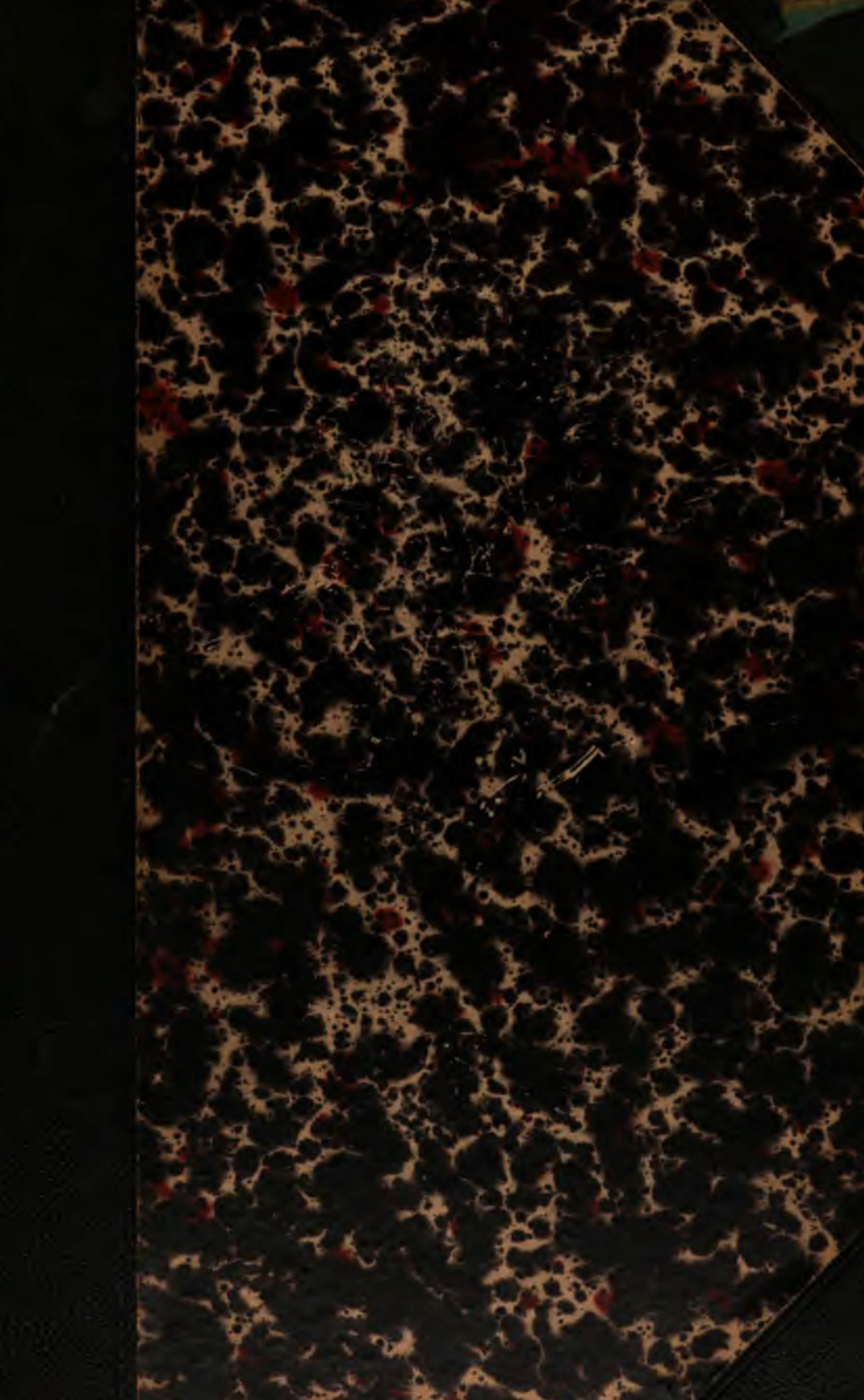
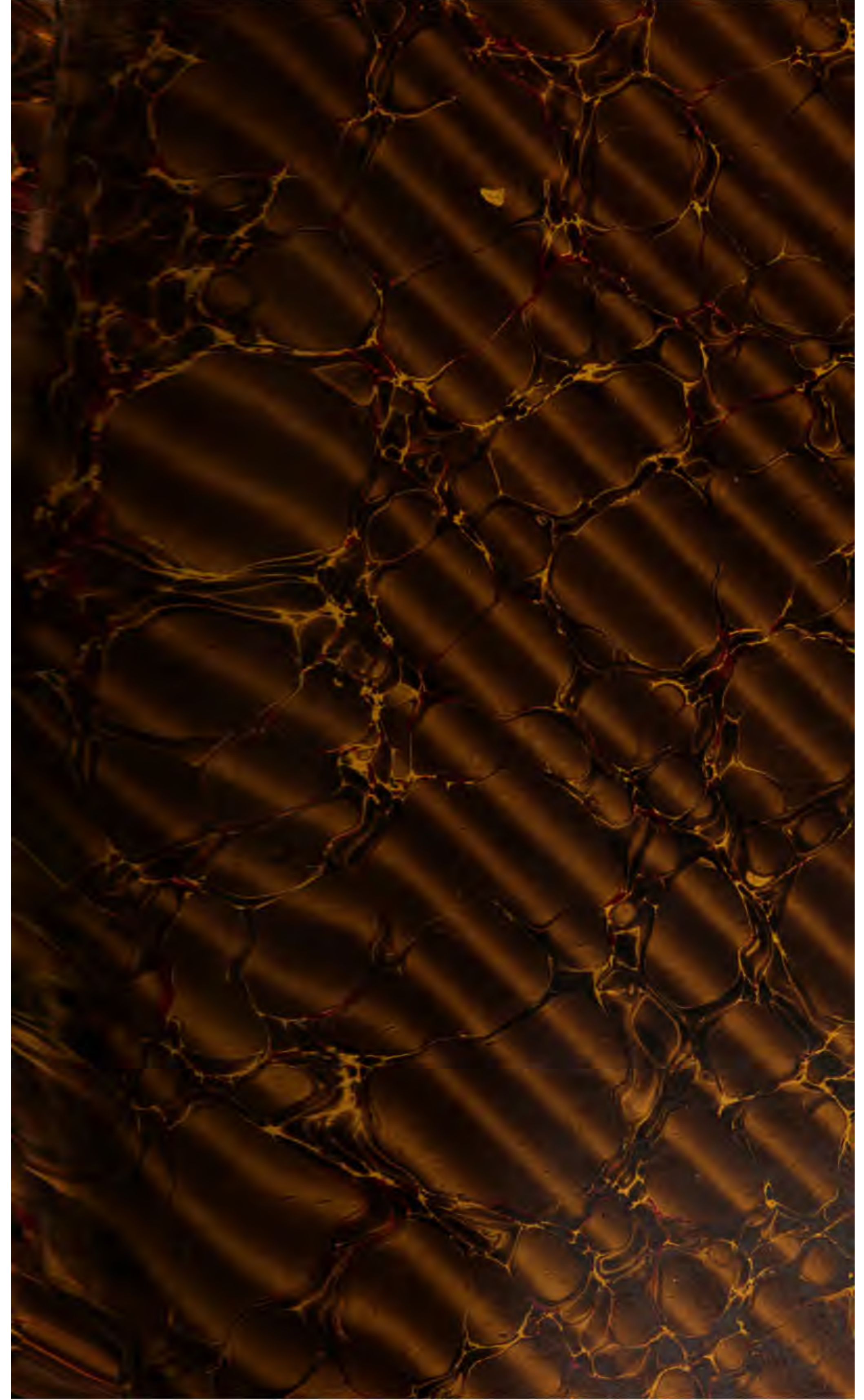
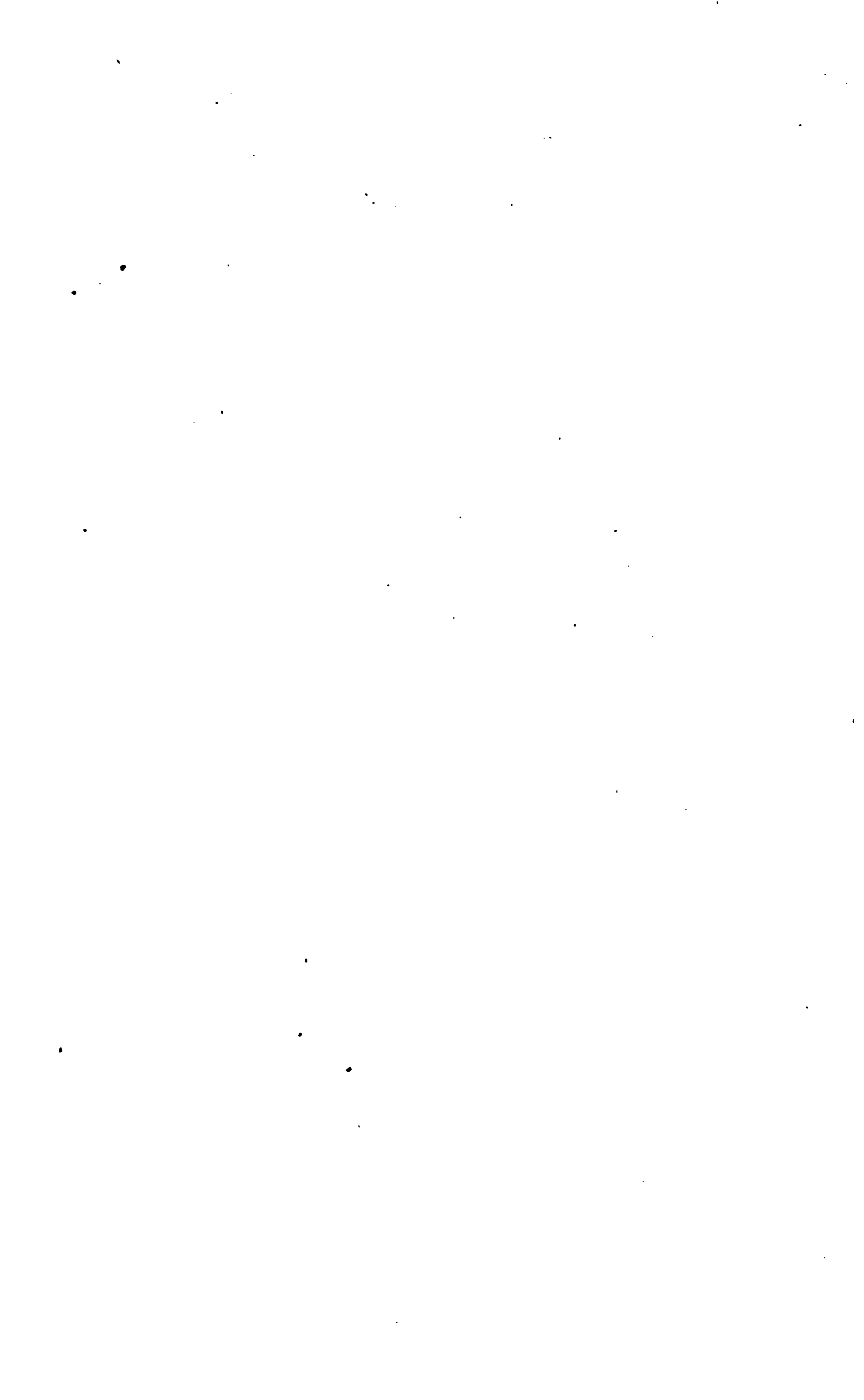
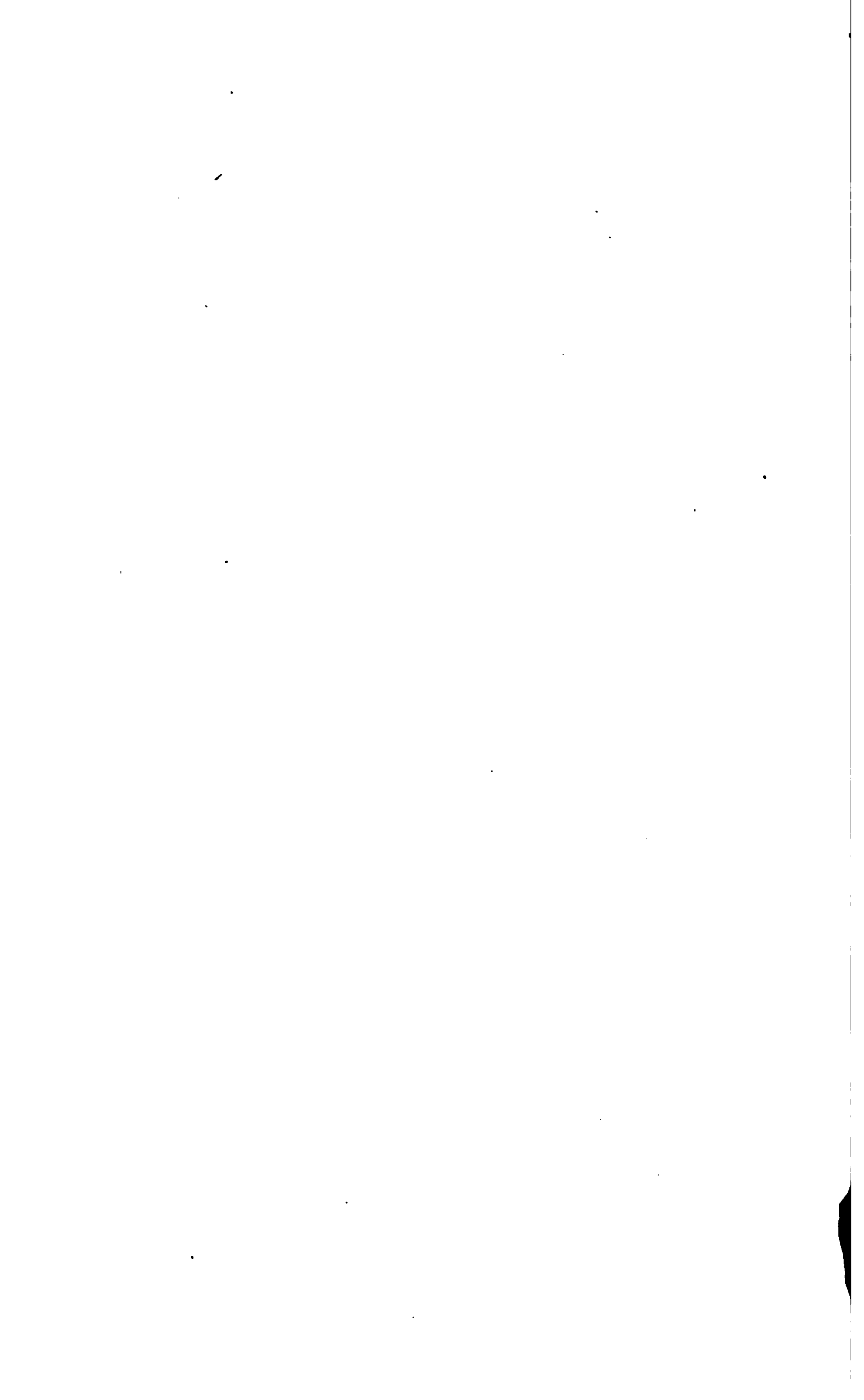



SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650
CHRISTO ET ECCLESIAE









SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVII. BAND. I. und II. HEFT.

Jahrgang 1878. — Jänner und Februar.

(Mit 7 Tafeln.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1878.

INHALT

des 1. und 2. Heftes (Jänner und Februar 1878) des 77. Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 70 kr. = 3 RMk. 40 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

1.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

1880, April 26 - May [illegible].

Farrar fund.

I. SITZUNG VOM 3. JÄNNER 1878

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine in Gemeinschaft mit den Herren O. Tumlirz und C. Kögler ausgeführte Arbeit: „Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Funkenwellen."

Herr Dr. B. Igel übersendet eine Abhandlung: „Über die orthogonalen und einige ihnen verwandten Substitutionen".

Der Secretär legt eine unter dem Namen August Ettalp in Wien mit Berufung auf die in der Classensitzung vom 11. October v. J. vorgelegte Notiz zur Wahrung der Priorität eingelangte Abhandlung: „Über Luftschifffahrt" vor.

Das w. M. Herr Prof. Loschmidt überreicht folgende von Herrn Eduard Sacher, Professor an der k. k. Lehrer-Bildungsanstalt in Salzburg. eingesandte Notiz: „Drei Versuche mit Telephons."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana. Anales. Tomo XIII. Entrega 153—154. Tomo XIV. Entrega 155—160. Habana, 1877; 8°.

Académie Royale des Sciences, des Lettres et des beaux-arts de Belgique: Bulletin. 46ᵉ Année, 2ᵉ Série, Tome 44. Nrs. 9 et 10. Bruxelles, 1877; 8°.

Akademie der Wissenschaften, königl., zu Berlin: Abhandlungen aus dem Jahre 1876. Berlin, 1877; gr. 4°.

— — Vergleichung der Wasserstände der Ostsee an der preussischen Küste, von G. Hagen. Berlin, 1877; 4°.

Astronomische Nachrichten. Band 91; 10, 11 & 12. Nr. 2170 2172. Kiel, 1877; 4°.

Belt Thomas: The glacial period in the southern hemisphere. London, 1877; 12°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXV, Nr. 24 & 25. Paris, 1877; 4°.

Gesellschaft, Astronomische, zu Leipzig: Vierteljahresschrift. XII. Jahrgang, 3. Heft. Leipzig, 1877; 8°.

— Deutsche geologische: Zeitschrift. XXIX. Band, 3. Heft. Juli bis September 1877. Berlin, 1877; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XII. Band, Nr. 23 u. 24. Wien, 1877; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVIII. Jahrgang. Nr. 49—52. Wien, 1877; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein: österr.: Wochenschrift. II. Jahrgang, Nr. 49—52. Wien, 1877; 4°.

— — Zeitschrift. XXIX. Jahrgang, 11. & 12. Heft. Wien, 1877; gr. 4°.

Journal für praktische Chemie, von Hermann Kolbe. N. F. Band XVI, Nr. 16, 17 u. 18. Leipzig, 1877; 8°.

Nature. Vol. XVII. Nr. 425 & 426. London, 1877; 4°.

Observatoire Royal de Bruxelles: Annales. Tome XXIII. Bruxelles, 1874; 4°. Tome XXIV. Bruxelles, 1875; 4°. Tome XXV, 1877; 4°. Annuaire, 1877, 44ᵉ année. Bruxelles, 1876; 12°. — Notices extraites de l'Annuaire pour 1875 et 1876; 12°.

— — Mémoire sur la température de l'air a Bruxelles, 1833 —1872. (Supplément) par Quetelet. Bruxelles, 1876; 4°. — Les Perséides en 1874. Aurores boréales du mois d'Octobre 1874 par Quetelet. Bruxelles, 1874; 8°. — La Tempête du 12 Mars 1876 par Quetelet. Bruxelles, 1876; 8°. Quelques nombres caractéristiques relatifs à la température de Bruxelles par Quetelet. Bruxelles, 1875; 8°. — Note sur la temperature de l'hiver de 1874—1875 par Quetelet. — Sur la période de froid du mois de Decembre 1875 par Quetelet. Bruxelles, 1875; 8°. — Essai sur la

vie et les ouvrages de L. — A. J. Quetelet par Éd. Mailly. Bruxelles, 1875; 12°. — De l'Application du Rhé-Électrometre aux paratonnerres de télégraphes par M. Melsens. Bruxelles; 8°. — Des Paratonnerres à pointes, à conducteurs et à Raccordements terrestres multiples par Melsens. Bruxelles, 1877; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1877, Nr. 14 & 15. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger." VIIe Année, 2me Série, Nrs. 25 & 26. Paris, 1877; 4°.

Societas scientiarum Fennica: Meddelanden pro Fauna et Flora Fennica. Första Håfted. Helsingfors, 1876; 8°. — Notiser ur Sällskapets pro Fauna & Flora Fennica Förhandlingar. Första Häftet. Helsingfors, 1848; 4°. Andra Häftet. Helsingfors, 1852; 4°. Tredje Häftet. Helsingfors, 1857; 4°. Ny Serie, 1 Häftet. Helsingfors 1858, 1859; 8°. N. S. Andra Häftet. Helsingfors, 1861; 8°. N. S. Tredje Häftet. Helsingfors, 1861; 8°. N. S. Fjerde Häftet. Helsingfors, 1867; 8°. N. S. Sjette & sjunde Häftet. Helsingfors, 1868—69; 8°. N. S. Åttonde & nionde Häftet. Helsingfors, 1871; 8°. N. S. Tionde Häftet. Helsingfors, 1871—1874; 8°. N. S. Elfte Häftet. Helsingfors, 1875; 8°. — Sällskapet pro Fauna & Flora Fennica för tiden fran den 1 Novembre 1821 till samma dag 1871. Helsingfors, 1871; 8°. — Sällskapets pro Fauna & Flora Fennica inrättning och verksamhet ifrån dess stiftelse den 1 November 1821 till den 1 November 1871. Helsingfors, 1871; 8°. Genmäle met anledning af Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica Notiser Häft V och VI, af Th. M. Fries. Upsala, 1862; 8°.

Société des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 3e Série, 30e Année. 5e Cahier. Paris, 1877; 8°.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome VI. Nr. 1. Paris. 1878; 8°.

Society, the Linnean of London: List. 1876; 8° — The Journal: Botany. Vol. XV. Nrs. 85—88. London, 1876/77;

8°. Vol. XVI. Nrs. 89—92. London, 1877: 8°. Zoology. Vol. XII. Nr. 64. London. 1876; 8°. Vol. XIII. Nrs. 65—71. London, 1876—77; 8°.

Society The Transactions: II. Series. — Botany. Vol. I. Part the fourth. London, 1876; 4°. — II. Series. Zoology. Vol. I. Part the fourth. London, 1877; 4°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXVII. Jahrgang, Nr. 51 & 52. Wien, 1877; 4°.

II. SITZUNG VOM 10. JÄNNER 1878.

Der Secretär legt Dankschreiben vor: 1. Von dem c. M. Herrn Dr. Joachim Barrande in Prag für die ihm zur Fortsetzung seines grossen Werkes: „Systême silurien du centre de la Bohême“ neuerlich gewährte Subvention, von welchem Werke der Verfasser zugleich den zweiten Band seiner im Auszuge erscheinenden Ausgabe vorlegt. 2. Von Herrn Ludwig Sipöcz, Assistent des pathologisch-chemischen Institutes der Wiener Universität, für die ihm zur Fortsetzung seiner Arbeiten auf dem Gebiete der Mineralchemie bewilligte Subvention. 3. Von Herrn Jos. V. Rohon, Assistent der zoologisch-vergleichend-anatomischen Lehrkanzel der Wiener Universität für die ihm zum Zwecke der vergleichend-anatomischen Untersuchung des Amphioxus lanceolatus an den südlichen italienischen Küsten bewilligte Reisesubvention.

Das. w. M. Herr Prof. E. Linnemann übersendet folgende für die Sitzungsberichte bestimmte Arbeiten aus dem Universitätslaboratorium zu Prag:

1. „Über das Verhalten des Propylglycols in höherer Temperatur“, von Herrn Prof. Linnemann.
2. „Über die directe Umwandlung des Isobutyljodürs in Thrimethylcarbinolamin“, von Herrn stud. ph. B. Brauner.
3. „Über die künstliche Äpfelsäure aus Fumarsäure“, von Herrn F. Loydl.
4. „Über die Maxwell Sympson'sche Synthese des Acroleins aus Dijodaceton“, von Herrn Dr. O. Voelker.
5. „Über das Verhalten der β. Bibrompropionsäure gegen Jodkalium“, von Herrn V. v. Zotta.

Der Präsident eröffnet über Ansuchen des Herrn Prof. Dr. A. Frisch in Wien das von demselben in der Classensitzung am 11. Mai 1877 zur Wahrung der Priorität hinterlegte gesiegelte

Schreiben, welches folgende Mittheilung enthält: „Über die sogenannte Hadernkrankheit der in Papierfabriken beschäftigten Arbeiter“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Olimpica di Vicenza: Atti. Primo Semestre 1876. Vicenza, 1876; gr. 8°. Secondo Semestre 1876 e primo 1877. Vicenza, 1877; gr. 8°.

Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Bulletin. Tome XXIV, Nr. 3. (Feuilles 22—28). St. Pétersbourg, 1877; 4°.

— — Repertorium für Méteorologie. Band V. Heft 2. St. Petersburg, 1877; 4°. — Supplementband zum Repertorium für Meteorologie. I. Hälfte. St. Petersburg, 1877; 4°.

Accademia R. della Crusca: Atti. Aduanza publica del 19 di Novembre 1877. Firenze; 8°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Bayer., zu München: Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe. 1877. 2. Heft. München, 1877; 8°.

Annales des Mines. VIIe Série. Tome XII. 5e Livraison de 1877. Paris, 1877; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 15. Jahrgang, Nr. 35 u. 36. Wien, 1877; 4°. — 16. Jahrgang. Nr. 1. Wien, 1878; 4°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LXI. Theil, 3. Heft. Leipzig, 1877; 8°.

Astronomische Nachrichten. (Band LXLI. 13 & 14.) Nr. 2173 und 2174. Kiel, 1878; 4°.

Barande, Joachim: Céphalopodes. Prague, Paris, 1877; 4°.

Bibliothèque nationale en 1876: Rapport à M. le Ministre de l'Instruction publique. Paris, 1877; 4°.

— Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles, N. P. Tome LXe Nr. 239. — 15. Novembre 1877. Genève, Lausanne, Paris, 1877; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXV, Nr. 26. Paris, 1877; 4°.

Dudik, Beda Dr.: Karl's von Žerotin böhmische Bibliothek in Breslau. Prag, 1877; 12⁰.

Frankland, E. Ph. Dr.: Experimental Researches in pure, applied and physical chemistry. London, 1877; 4⁰.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XX (neuer Folge X). Nr. 10, 11 u. 12. Wien, 1877; 4⁰.

— physikalische, zu Berlin: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1872. XXVIII. Jahrgang. I. & II. Abtheilung. Berlin, 1876/77; 8⁰.

— der Wissenschaften, Oberlausitzische: Neues Lausitzisches Magazin. LIII. Band, 2. Heft. Görlitz, 1877; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 1. Wien, 1878; 4⁰.

Heiss, Eduard Dr.: Resultate der in den 43 Jahren 1833—1875 angestellten Sternschnuppen-Beobachtungen. Münster, 1877; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 1. Wien, 1878; 4⁰.

Institut, koninklijk voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie: Bijdragen. Vierde Volgreeks. Erste Deel. — 2ᵉ Stuk. 'S Gravenhage, 1877; 8⁰.

— Royal grand-ducal de Luxembourg: Publications. Tome XVI. Luxembourg, 1877; 8⁰.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, von Alex. Naumann. Für 1876. 2. Heft. Giessen, 1877; 8⁰.

Journal the American of Science and Arts. Third series. Vol. XIV. — (Whole Number, CXIV). Nr. 84. December 1877. New Haven, 1877; 8⁰. — A Description of the Rochester, Warrenton and Cynthiana Meteoric Stones, by J. Lawrence Smith. Louisville, Kentucky, 1877; 12⁰.

Landbote, Der steirische: Organ für Landwirthschaft und Landescultur. X. Jahrgang, Nr. 10, 11, 13—26. Graz, 1877; 4⁰. — XI. Jahrgang, Nr. 1. Graz, 1878; 4⁰.

Lemaire, Enrico Cav.: Problema della Trisezione geometrica di un Angolo o di un arco dato. Napoli, 1877; 8⁰.

Marsh, O. C. Professor: Introduction and succession of Vertebrate Life in America. New Haven, 1877; 4⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. Ergänzungsheft Nr. 52. Gotha, 1877; 4⁰.

Moniteur scientifique du D[teur] Quesneville. Journal mensuel. 22[e] Année. 3[e] Série. Tome VIII. 433[e] livraison. — Janvier 1878, Paris; 4⁰.

Nature. Vol. XVII. Nr. 427, London, 1878; 4⁰.

Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders: Anttiende Jaarlijksch Verslag betrekkelijk de Verpleging en het Onderwijs. Uitgebracht in Mei 1877 door F. C. Donders. Utrecht, 1877; 8⁰.

Observatory, the: Nr. 7, 8 and 9. London, 1877/78; 8⁰.

Reichsforstverein, österr: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXVII. Band, August- bis December-Heft. Wien, 1877; 8⁰.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VII[e] Année, 2[e] Série, Nr. 27. Paris, 1878; 4⁰.

Società Toscana di Scienze naturali: Atti. Vol. III. Fasc. 1. Pisa, 1877; 4⁰.

Société des Sciences naturelles de Neuchâtel: Bulletin. Tome XI. 1[er] Cahier. Neuchâtel, 1877; 8⁰.

— Géologique de France: Bulletin. 3[e] Serie. Tome V. Nr. 7. Feuilles 25—29. Paris, 1876 à 1877; 8⁰.

— Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XXI[e] Année, Nrs. 5 & 6. Constantinople, 1877; 4⁰.

Society, the American geographical: Bulletin. Nr. 4. NewYork, 1877; 8⁰.

Statistisches Departement im k. k. Handels-Ministerium: Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr. XIII. Bd., 3. Heft. Statistik des österreichischen Postwesens im Jahre 1876. Wien, 1877; 4⁰.

United States: Bulletin of the U. St. entomological Commission. Nr. 1 and 2. Washington, 1877; 8⁰.

— Meteorological Researches for the use of the coast pilot. Part I. Washington, 1877; 4⁰.

Verein, naturwissenschaftlicher zu Magdeburg: VII. Jahresbericht nebst Sitzungsberichten aus dem Jahre 1876. Magdeburg 1877; 12°.

— siebenbürgischer für romanische Literatur und Cultur des romanischen Volkes. Anulu X. Nr. 9—24. Brasiovu, 1877; 4°. Anulu XI. Nr. 1. Brasiovu, 1878; 4°.

— der čechischen Chemiker: Listy chemické. I. Jahrgang, Nr. 8 u. 10. Prag, 1877; 8°. II. Jahrgang, Nr. 1, 2 & 3. Prag, 1878; 8°.

— militär-wissenschaftlicher: Organ. XV. Band, 4. Heft. 1877. Wien, 1877; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 1. Wien, 1878; 4°.

III SITZUNG VOM 17. JÄNNER 1878.

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet das eben erschienene III. Heft seiner Untersuchungen über die Lebermoose.

Das Comité des *Congrès géologique international* ladet zur Theilnahme an dem im August 1878 zu Paris stattfindenden internationalen geologischen Congress ein.

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben des Herrn Wilhelm Kress in Wien zur Wahrung der Priorität vor.

Das correspondirende Mitglied Herr Prof. Wiesner legt eine Abhandlung unter dem Titel: „Die undulirende Nutation der Internodien“ vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academy, the American of Arts and Sciences: Proceedings. New Series. Vol. V. Whole series. Vol. XIII. Part 1. From May, 1877, to November, 1877. Boston, 1877; 8°.

Akademie, kaiserl. Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XIII Nr. 23—24. Dresden, 1877; 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 2. Wien, 1878; 4°.

Astronomische Nachrichten. Bd. XCI; 16. Nr. 2176. Kiel; 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXe. Nr. 240; 15 Décembre 1877. Genève, Lausanne, Paris. 1877; 8°.

Bonn, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1876; 49 Stücke. 4° & 8°.

Bureau des Longitudes: Annuaire pour l'an 1878. Paris; 12°.

Commission géodésique fédérale: Nivellement de Précision de la Suisse. Sixieme Livraison. Genève. Bale, Lyon, 1877; gr. 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome LXXXV, Nr. 27. Paris, 1877; 4°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie in Wien: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 1. Wien, 1878; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXIX. Jahrgang, Nr. 2. Wien, 1878; 4°.

Grablovitz, Giulio: Dell' Attrazione luni-solare in relazione coi Fenomeni mareo-sismici. Milano, 1877; gr. 8°.

Handels- und Gewerbekammer in Wien: Bericht über den Handel, die Industrie und die Verkehrsverhältnisse in Nied.-Österreich während des Jahres 1876. Wien, 1876; 8°.

Ingenieur- & Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang. Nr. 2. Wien, 1876; 4°.

Institut, königl. Preussisches, geodätisches: Publication. Die Figur der Erde, von Dr. Heinrich Bruns. Berlin, 1878; 4°

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd. XVI; 9. u. 10. Heft, Nr. 19 und 20. Leipzig, 1877; 8°.

Leitgeb, Hubert Dr.: Untersuchungen über die Lebermoose. 3. Heft. Die frondosen Jungermannien. Jena, 1877; 4°.

Nature. Vol. XVII. Nr. 428. London, 1878; 4°.

Observatorium, physikalisches in Tiflis: Magnetische Inclination in Tiflis. 1870—1876, von H. Kiefer. Tiflis, 1877; 8°.

Observatory Dun Echt: Publications. Vol. I. Aberdeen, 1876; 4°.

Owen, Richard, C. B., F. R. S.: Description of the Fossil Reptilia of South Africa in the Collection of the British Museum. Vol. I. Text. London, 1876; 4°. Vol. II. Plates. London, 1876; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger.“ VIIe Année, 2e Série, Nr. 28. Paris, 1878; 4°.

Rossi Scotti, Gio. Battista: Alla memoria de Conte Giancarlo Conestabile della Staffa. Perugia, 1877; 8°.

Schmidt, Carl Dr.: Die Wasserversorgung Dorpats. II. Eine hydrologische Untersuchung. Dorpat, 1876; 8°. XXIII. Das Wasser des Baikal-Sees. 1877; 8°.

Snellen van Vollenhofen, S. C. Phil. nat. Doct.: Pinacographia. Part 5. Afl. 5. Illustrations of more than 1000 species of north-west-european Ichneumonidae sensu Linnaeano. — 'S Gravenhage, 1877; gr. 4°.

Stevenson, J. J.; Second geological Survey of Pennsylvania: 1875. Harrisburg, 1876; 8°.

Trafford, F. W. C.: Amphiorama ou La vue du Monde. Lausanne, 1877; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 2. Wien, 1878; 4°.

Die undulirende Nutation der Internodien.

Ein Beitrag zur Lehre vom Längenwachsthum der Pflanzenstengel.

Von dem c. M. **Julius Wiesner.**

Bei meinen Untersuchungen über Heliotropismus, welche mich etwa seit Jahresfrist beschäftigen, hatte ich mir die Frage vorgelegt, ob vertical aufgerichtete Stengel bei einseitiger Beleuchtung sich mit gleicher Stärke und gleicher Geschwindigkeit dem Lichte zuwenden (beziehungsweise, nämlich bei Vorhandensein von negativem Heliotropismus vom Lichte abwenden), welche Seite des Organs auch immer vom Lichte getroffen werde, oder ob die heliotropische Empfindlichkeit an verschiedenen Seiten eines und desselben Stengelgliedes eine verschiedene sei.

Bei der Prüfung vieler Pflanzen, z. B. bei den Gräsern, fand ich, dass die Internodien eine allseitig gleichmässige Vertheilung der heliotropischen Krümmungsfähigkeit darboten. Allein es ist dies keine allgemeine Regel, geschweige denn ein ausnahmslos geltendes Gesetz. Es gibt Internodien, welche sich bei verticaler Entwicklung mit einer Seite, unter sonst gleichen Verhältnissen, dem Lichte rascher zuwenden, als mit allen übrigen.

Stellt man z. B. einen vertical aufgeschossenen Keimling von *Phaseolus multiflorus* aus dem Dunkeln ins Licht, so wird man bei passender Versuchsanstellung bald finden, dass die von den Cotylen (oder von der nutirenden Spitze) abgewandte Seite des epicotylen Stengelgliedes jene Seite ist, welche — beleuchtet — die heliotropische Krümmung dieser Axe am raschesten herbeiführt, und dass bei Beleuchtung der entgegengesetzten Seite die Hinneigung zum Lichte am spätesten sich einstellt.

Es war nicht schwer, sich davon zu überzeugen, dass diese ungleiche heliotropische Empfindlichkeit an verschiedenen Seiten

des Stengelgliedes ihren Grund in einer verschiedenen Wachsthumsfähigkeit habe. Denn bei horizontaler Lage des epicotylen Stengelgliedes richtet sich dasselbe im Dunkeln am raschesten auf, wenn die Hinterseite des Stengelgliedes (nämlich die von den Cotylen abgewendete Seite) zur Oberseite gemacht wird. Auch der Umstand, dass bei möglichst verticaler Stellung derartiger Stengel im Finstern eine Abweichung von der senkrechten Entwicklung sich einstellte, indem stets die den Cotylen zugewendete Seite mehr oder minder deutlich convex wurde, liess schon von vornherein annehmen, dass die ungleiche heliotropische oder geotropische Krümmungsfähigkeit dieser Organe auf ungleicher Wachsthumsfähigkeit beruhe.

Diese Verhältnisse der ungleichen Wachsthumsfähigkeit an verschiedenen Seiten vertical gestellter Internodien genau darzulegen, wird Gegenstand des ersten Abschnittes dieser Abhandlung sein.

Dieselben Internodien, welche eine einseitige Förderung des Längenwachsthums zeigten, boten zumeist noch ein anderes interessantes Wachsthumsphänomen dar. Sie liessen nämlich in einem bestimmten Entwicklungsstadium zwei oder selbst mehrere Maxima des Längenwachsthums erkennen. Nach einiger Zeit verschwindet diese Erscheinung immer mehr und mehr und, in zumeist noch relativ jugendlichen Entwicklungsstadien ist sie gar nicht mehr aufzufinden. Es ist dies, wie weiter unten gezeigt werden wird, offenbar auch der Grund, wesshalb diese Eigenthümlichkeit im Wachsthum mancher Internodien übersehen wurde. Der zweite Theil dieser Abhandlung wird sich mit dem Nachweis der angedeuteten Wachsthumsmaxima beschäftigen.

I. Ungleiches Längenwachsthum an verschiedenen Seiten vertical gestellter Internodien.

1. *Phaseolus multiflorus.* Epicotyles Stengelglied.

a) Heliotropische Versuche.

Lässt man Schminkbohnen im Finstern keimen, so tritt das epicotyle Stengelglied ausnahmslos mehr oder minder stark gekrümmt zwischen den Keimblättern hervor. Die Krümmung ist eine nach unten zu concave. Das Stengelglied zeigt spontane

Nutation. Licht und Schwerkraft haben, wie bekannt, auf das Zustandekommen derselben keinen Einfluss. Die Ebene der Nutation fällt mit der Berührungsebene der beiden Cotylen zusammen. Eine andere Lage der Nutationsebene habe ich niemals beobachtet, und wenn in späteren Entwicklungsstadien eine andere Lage des nutirenden Stengels häufig bemerkt wird, so lässt sich zeigen, dass diese schon ein geändertes Verhältniss ist, welches durch Licht und Schwerkraft, oder durch einen dieser Factoren hervorgerufen wurde.

Diejenige Seite (der unteren aufrechten Partie) des epicotylen Stengelgliedes, welche nach der nutirenden Spitze hin gewendet ist, also diejenige, welche die Cotylen vor sich hat, will ich die vordere, die entgegengesetzte die hintere nennen. An allen Stengelgliedern mit nutirendem Ende wird man stets eine Vorder- und eine Hinterseite unterscheiden können also auch an hypocotylen Stengelgliedern mit nutirenden Keimblättern, z. B. bei Kresse, Sonnenblume, Klee u. s. w.

Mit Schminkbohnen habe ich zunächst eine Reihe von, den Heliotropismus der epicotylen Stengelglieder betreffenden Untersuchungen angestellt, denen ich einige auf die Methode bezugnehmende Bemerkungen vorhergehen lassen muss.

Um den Factor Licht möglichst in meiner Gewalt zu haben, arbeite ich bei meinen heliotropischen Untersuchungen in der Regel nicht im natürlichen, sondern im künstlichen Lichte. Ein Arbeitsraum des pflanzenphysiologischen Institutes ist für die Versuche über Heliotropismus besonders adaptirt. Ich werde seinerzeit, wenn ich über meine heliotropischen Versuche berichten werde, die Einrichtungen dieses Raumes genau beschreiben. Hier sei nur erwähnt, dass derselbe gegen das Eindringen vom natürlichen Lichte geschützt ist, dass Wände und Boden tief und matt schwarz sind, ferner an allen dort befindlichen Apparaten solche Vorrichtungen angebracht sind, dass selbe während der Versuche so gut wie kein Licht reflectiren können, und dass den Pflanzen das Licht durch Gasflammen geboten wird, welche unter constantem Drucke und in Folge dessen mit constanter Leuchtkraft brennen. Die für die nachfolgend beschriebenen Versuche benützte Flamme hatte eine constante Leuchtkraft von 8 Walrathkerzen.

Eine Flamme von der genannten Leuchtkraft ist zur Entstehung des Chlorophylls und zur Hervorbringung von heliotropischen Krümmungen vollkommen geeignet. In einer Entfernung von 1—2 Meter ergrünen darin die Blätter von Schminkbohnen, Erbsen, Mais etc. sehr rasch, und noch in Entfernungen von 2—4 Meter von einer solchen Flamme stellen sich rasch heliotropische Krümmungen ein. Aber noch in viel grösseren Entfernungen von der Flamme erfolgt Ergrünen und heliotropische Krümmung.

40 Centimeter von der Flamme entfernt, wurden vier gleich alte und gleich weit entwickelte Schminkbohnenkeimlinge aufgestellt. Jeder war so weit entwickelt, dass eine horizontale Tangente an die obere Nutationscurve genau mit der oberen Kante der Cotylen zusammenfiel. Ein Keimling wurde mit der Hinterseite, der zweite mit der Vorderseite, der dritte mit der rechten, endlich der vierte mit der linken Flanke senkrecht gegen das Licht gekehrt. Es ist selbstverständlich, dass ich, um die Entfernungen der einzelnen Versuchspflänzchen von der Flamme gleich zu machen, erstere in einem Kreisbogen aufstellen musste, dessen Mittelpunkt die letztere bildete. Die Temperatur betrug an einem 40 Ctm. von der Flamme entfernten, vor Strahlung geschützten Thermometer 18° C., an einem Thermometer mit geschwärzter Kugel 20°C., die relative Feuchtigkeit in der Nähe der Versuchspflänzchen 71 Procent. Die Keimlinge blieben an Ort und Stelle durch 3 Wochen stehen und gediehen. Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse waren innerhalb dieser Zeit nur sehr geringen Schwankungen unterworfen.

Der Kürze halber will ich in der Folge jenen Keimling, dessen zu prüfendes Stengelglied mit der Hinterseite gegen das Licht gestellt ist, mit *H*, jenen, dessen Stengelglied mit der Vorderseite sich zum Lichte wendet, mit *V* bezeichnen. Die Bedeutung von *R* und *L* versteht sich nunmehr von selbst.

Die Keimlinge waren so aufgestellt, dass die Tangente an die Vorderseite eine verticale war. Durch Vergleich der Keimlinge mit einem Senkel konnte die erste Ablenkung von der Verticalen erkannt werden.

Die erste Spur einer Ablenkung wurde an der Pflanze *H* bemerkt, und zwar nach Ablauf von 1·5 Stunden.

Nach Ablauf von 4 Stunden zeigte sich auch an den Pflanzen *R* und *L* die erste Spur einer Ablenkung von der Verticalen. *V* blieb unverändert; hingegen zeigte *H* bereits eine Ablenkung von etwa 5°. Die Ablenkung war stets — es ist dies eigentlich selbstverständlich — eine zum Lichte hingehende, da die epicotylen Stengelglieder stets positiv heliotropisch sind.

Nach 24 Stunden hatte sich das epicotyle Stengelglied von *H* zum Lichte in seichtem Bogen gekrümmt. Die Secante des Bogens machte mit der Verticalen einen Winkel von etwa 45°. *V*, dessen epicotyles Stengelglied — wie dies bei *Phaseolus multiflorus* Regel ist, und worüber ich weiter unten eingehender sprechen werde — anfänglich nach vorne schwach convex war, stand vertical, *R* und *L* hatten eine Neigung von 10—15°.

H war nunmehr im Wachsthum stark gefördert; es war um nahezu 2 Ctm. länger geworden. *V* zeigte eine Veränderung von bloss 0·8 Ctm. *R* und *L* verhielten sich unter einander gleich und zeigten im Vergleiche zu *H* und *V* ein intermediäres Verhalten. Die Verlängung ihrer epicotylen Stengelglieder betrug 1·2—1·3 Ctm.

Nach Ablauf weiterer 24 Stunden war der obere Theil des Stengels vom *H* bereits in die Richtung des einfallenden Strahles gestellt. Der Winkel der Secante mit der Verticalen betrug nunmehr etwa 60°. *V* stand noch nahezu vertical; die Neigung nach vorne gegen die Lothlinie betrug etwa 8°. *R* und *L* neigten sich aber bereits um 20—25° nach vorne.

Der weitere Zuwachs von *H* innerhalb der genannten 24 Stunden betrug 3·2 Ctm., der von *V* 1·2, der von *R* und *L* je 1·9—2 Ctm.

Nach abermals 24 Stunden hatte sich *V* im Ganzen um etwa 25° dem Lichte zugewendet. *R* und *L* waren in einer seichten Schraubenlinie bereits nahezu in die Richtung des einfallenden Lichtes mit dem oberen Theile des epicotylen Stengelgliedes gestellt.

Am nächsten Tage standen alle 4 epicotylen Stengelglieder nahezu in der Richtung des einfallenden Lichtes und unterschieden sich nunmehr nur wenig in der Länge. Nach weiteren 2 Tagen waren die Unterschiede in der Länge nur so geringe, dass die Differenzen wohl nur in individuellen Eigenthümlichkeiten ihren Grund haben mochten.

Für die Betrachtung der uns hier zunächst interessirenden Eigenthümlichkeiten der ungleichen Wachsthumsfähigkeit der epicotylen Stengelglieder geht aus dieser Versuchsreihe zunächst hervor, dass die Vorderseite der ersten Internodien am stärksten wächst, am langsamsten die Hinterseite, und da die rechten und linken Seiten sich unter einander gleich und im Vergleiche zu Vorder- und Hinterseite intermediär verhalten, darf wohl angenommen werden, dass die Wachsthumsfähigkeit von der Vorderseite zur Hinterseite continuirlich abnimmt. Denn nur so wird es erklärbar, warum die heliotropische Krümmung am frühesten sich einstellt, wenn die Hinterseite beleuchtet wird, dieselbe am spätesten erfolgt, wenn die Vorderseite im Lichte sich befindet. Im ersteren Falle wird nämlich die wachsthumsfähigste Seite dadurch, dass sie im Schatten sich befindet, im Wachsthum gefördert. Im zweiten Falle hingegen wird die wachsthumsfähige Seite durch die Beleuchtung in der Längenentwicklung gehemmt und es gelangt nun die an sich weniger wachsthumsfähige Seite durch die Schattenstellung in günstigere Verhältnisse der Längsstreckung.

Bemerkenswerth ist es, dass die Längenentwicklung des Internodiums von *V* anfänglich im Vergleiche zu jener von *H* zurückbleibt, sich aber später ein relativ rasches Einholen einstellt.

Diese Erscheinung lässt folgende naturgemässe Erklärung zu. Der positive Heliotropismus hat — oberflächlich betrachtet — den Zweck, die lichtbedürftigen Organe dem Licht entgegenzuführen. Bei genauerer Betrachtung stellt es sich hierbei aber heraus, dass die biologische Bedeutung des positiven Heliotropismus beblätterter Stengel für das Blatt eine andere ist als für den Stengel. Während nämlich das Blatt durch die Wendung des ganzen Sprosses in eine zum Lichte mehr minder senkrechte Lage gebracht wird, wird der Stengel in die Richtung der einfallenden Strahlen gestellt, also der Wirkung des Lichtes geradezu entzogen. Beide Zwecke werden durch die Hinneigung der Stengel zum Lichte mit einem Schlage erreicht. Die senkrechte Lage des Blattes zum einfallenden Strahle führt diesem Organe die grösste Lichtmenge und Licht grösster Intensität zu, bedingt also eine möglichst grosse Arbeitsleistung der Strahlung im

assimilirenden, athmenden und transspirirenden Blatte; die Parallelstellung der Stengel führt hingegen zu einer Steigerung des Wachsthums desselben. Indem also die epicotylen Stengelglieder der Bohne sich in die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen stellen, steigt ihr Längenwachsthum. So kömmt es also, dass *H*, dessen Stengel sich am raschesten der Lichtquelle zuwendet, den Stengeln von *R* und *L*, besonders aber dem von *V* voraneilt, dass aber ferner mit der Neigung der übrigen Stengelglieder dieselben jenes von *H* nach und nach nahezu einholen, und zwar relativ rasch.

Aus den Untersuchungen von H. Müller (Thurgau)[1] wissen wir, dass jedes Stengelglied, indem es heliotropisch aus der verticalen Lage gebracht wurde, nun geotropisch sich aufwärts zu krümmen strebt. Der negative Geotropismus lässt sich, wie Müller gezeigt hat, leicht dadurch aufheben, dass man die Stengel um eine horizontale Axe langsam rotiren lässt. Macht man nun diesen Versuch mit den Keimlingen von *Phaseolus*, indem man sie gegen das Licht in der oben angegebenen Weise orientirt, so erkennt man, dass die Wendung gegen das Licht bei *H* noch früher eintritt, als im vorigen Versuche; und Ähnliches ergibt sich auch bei Rotationsversuchen mit *V*, *R* und *L*. Doch will ich hier auf diese Verhältnisse nicht näher eingehen, da ich in meiner Publication über Heliotropismus bei Besprechung des Zusammenwirkens von positivem Heliotropismus und negativem Geotropismus über meine diesbezüglichen Versuche ausführlich berichten will. Für die hier anzustellenden Betrachtungen haben aber diese Rotationsversuche kein weiteres Interesse.

Wenn man die heliotropischen Versuche bei *Phaseolus multiflorus* mit *H* und *V* anstellt, so zeigt sich eine ausgesprochene Verschiedenheit im Vergleiche zu *R* und *L*. Die Stengel von *H* und *V* krümmen sich nämlich in der Ebene des einfallenden Lichtes. Die Axe des Stengels oder irgend eine Cylinderkante desselben bildet bei der heliotropischen Krümmung eine ebene Curve. Nicht so ist es bei *R* und *L* der Fall. Die Stengel der so orientirten Keimlinge krümmen sich auch dem Lichte zu, die Art der Hinkrümmung zum Lichte ist aber eine complicirtere.

---

[1] Flora 1876, p. 65 *ff.*

Jede Cylinderkante, oder die Axe des Stengels beschreibt eine Raumcurve, welche sich sowohl auf einer horizontalen, als auch auf einer verticalen Zeichenfläche als Curve projicirt. Über die Natur dieser Curve werde ich mich hier nicht näher aussprechen. und es möge hier genügen, wenn ich hervorhebe, dass selbe sichtlich den Eindruck einer Schraubenlinie mit hoher Windung macht, und wenn ich darlege, auf welche Weise diese Krümmung des Stengels zu Stande kommt.

Habe ich z. B. die Orientirung *L* vor mir, und fällt das Licht von meiner linken gegen meine rechte Hand, so stehen die Cotylen mit ihren Längsseiten von mir abgewendet. Die Hinterseite des Stengelgliedes ist zu mir gewendet. Die linke Seite der epicotylen Axe ist beleuchtet, die rechte steht im Schatten. Da nun, wie oben gezeigt wurde, die rechte Seite bezüglich ihres Längenwachsthums sich so verhält wie die linke, so wird bei der Lage des Keimlings, welche wir hier vor Augen haben, die rechte Seite (Schattenseite) stärker wachsen als die linke (Lichtseite), und es wird der Stengel sich zum Lichte, also nach links wenden. Es darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Vorderseite unter gleichen Verhältnissen stärker wächst als die Hinterseite, worüber allerdings erst weiter unten die nöthigen Angaben folgen werden. Da nun die Vorderseite ebenso stark als die Hinterseite beleuchtet ist, so hat der Stengel auch das Bestreben, sich nach rückwärts zu krümmen. Durch diese nach zwei verschiedenen Richtungen gehenden Wirkungen kommt eine Windung des Stengels zu Stande, welche nach links und hinten geht. Die Projection des Stengels auf die horizontale Bodenfläche ist gegen die ursprüngliche Mediane des Keimlings, welche noch durch die Lage der fix im Boden befindlichen Cotylen gegeben ist, concav.

Aus diesem Thatbestande ergibt sich, dass die heliotropischen Krümmungen bei dem epicotylen Stengelgliede von *Phaseolus multiflorus* ganz verschieden ausfallen, je nachdem das Licht die eine oder die andere Seite trifft. Was ist hier jene „reine Form der heliotropischen Krümmung“, welche H. Müller [1]

[1] L. c. p. 67 heisst es: „Hieraus (aus der Wachsthumsweise des epicotylen Stengelgliedes) ergibt sich nun, dass wir, um die heliotropische Krümmung in ihrer reinen Form zu haben, die Keimpflanze von *Phaseolus*

annimmt, und die er zu finden hofft, indem er die um eine horizontale Axe rotirenden Keimlinge der Schminkbohnen senkrecht auf die Nutationsebene beleuchtet? Es ist leicht einzusehen, dass die ungleiche Fähigkeit des Längenwachsthums der Seiten eines Internodiums im Versuche sich nicht ausschliessen lässt, dieselbe in der Organisation des Stengels begründet ist, und immer mitspielt, welche Seite des Organs auch immer beleuchtet sein mag.

Die hier geschilderten Versuche habe ich oftmals wiederholt und fast immer genau bestätigt gefunden. Stets neigte sich das von hinten beleuchtete Stengelglied am raschesten, das entgegengesetzt behandelte am trägsten dem Lichte zu, und die von rechts und links beleuchteten zeigten fast immer ein intermediäres Verhalten. Aber in Bezug auf das Längenwachsthum ergaben sich mehrfache Abweichungen, auch in der Stärke der Neigung gegen die Verticale, die aber wohl nur in individuellen Eigenthümlichkeiten der Keimlinge ihren Grund hatten.

Die heliotropische Krümmungsfähigkeit ist nicht an allen Keimlingen dieselbe. Um nun diesen störenden Einfluss der Individualität der Versuchspflänzchen auszuschliessen, habe ich folgendes Experiment ausgeführt, welches die Richtigkeit meiner schon mitgetheilten Beobachtungen in schlagender Weise bestätigt.

Ein Keimling von *Phaseolus multiflorus*, dessen nutirender Stengeltheil sich gerade über die obere Kante der Cotylen erhoben hatte, wurde vertical gestellt und auf einem Stundenlaufwerk um seine Axe gedreht. Die Lichtquelle blieb constant, die Richtung des einfallenden Lichtes ebenfalls, und die übrigen Versuchsbedingungen waren die gleichen wie im vorigen Versuche. Der Keimling drehte sich von Stunde zu Stunde um seine (vertical aufrechte) Axe und wurde innerhalb dieser Zeit von allen Seiten gleichmässig beleuchtet. Nach 5 Stunden zeigte der Stengel bereits eine deutliche Ablenkung von der Verticalen. Er war nach rückwärts geneigt, etwa um 5—6°. Nach Verlauf

so an der rotirenden Axe befestigen müssen, dass die letztere, und somit auch die Richtung der Lichtstrahlen senkrecht auf der Nutationsebene steht. In jedem andern Falle würde sonst die Nutation die heliotropische Krümmung vergrössern, oder aber zum Theile aufheben".

von 24 Stunden betrug die Ablenkung bereits etwa 12°, nach 48 Stunden nahezu 25°. Es zeigte sich also zunächst auch in diesem — mehrfach mit dem gleichen Erfolge wiederholten — Versuche, dass das Wachsthum an der Vorderseite stärker als an der Hinterseite ist. Das Wachsthum ging stets langsam von statten, weil die Neigung, welche bei dieser Versuchsanstellung erreicht wird, nur eine geringe ist, und somit die Lichtstrahlen unter grossen, nämlich von 90° nicht viel entfernten Winkeln auf die Stengel treffen.

Einfluss der nutirenden Stengelspitze auf die heliotropischen Krümmungen.

Bei der Versuchspflanze *H* kann die nutirende Spitze des Stengels auf die Beleuchtungsverhältnisse keine Störung ausüben, da sie von der Lichtquelle abgewendet ist. Auch bei *R* und *L* verursacht sie keine Störung; nicht so bei *V*. Hier wirft sie auf den nicht nutirenden Theil des Stengels ihren Schlagschatten. Allein bei sorgfältiger Aufstellung erkennt man bald, dass die Störung, welche durch diese Beschattung hervorgebracht wird, keine grosse sein könne, da nur ein schmaler und bei der angewandten Lage der Flamme gegen die Versuchspflanze nur kleiner Theil der Vorderseite des Stengels im Schatten liegt. Er liegt in der Mitte der Vorderseite; rechts und links von ihm ist die Vorderseite beleuchtet. Das anfänglich auffällig langsame Längenwachsthum der Stengel von *V* zeigt deutlich, dass die Beschattung an der Vorderseite nur einen sehr geringen beschleunigenden Einfluss auf das Längenwachtshum ausüben könne. Um die durch die Beschattung der Vorderseite hervorgerufene Störung zu beseitigen, nahm ich 3 anscheinend gleiche junge Keimlinge, markirte ihre etwa 2 Ctm. hohen epicotylen Stengelglieder in Abständen von 2 zu 2 Mm., schnitt an zweien von ihnen die nutirende Spitze ab, und stellte einen derselben mit der Hinterseite, den anderen mit der Vorderseite zum Lichte. Der unverletzt gebliebene sollte nur dazu dienen, das normale Längenwachsthum im unteren Theile des Internodiums unter den Versuchsbedingungen darzuthun. Mit Rücksicht auf die bekannten Versuche von v. Tieghem, in denen es gelungen war, isolirte Keimtheile zur selbstständigen Entwicklung zu bringen, hoffte ich, dass Längenwachsthum auch

noch an den verletzten Stengeln stattfinden würde, und es so möglich sein könnte, die heliotropische Krümmungsfähigkeit an den von den nutirenden Theilen befreiten Stengelabschnitten kennen zu lernen. Obgleich nun, wie der Vergleich mit der unverletzten Versuchspflanze lehrte, die noch im normalen Verbande mit dem Keimlinge stehenden Stengelabschnitte, besonders in ihrem oberen Theile die Fähigkeit des Längenwachsthums hatten, nahm ihre Länge doch gar nicht zu, auch dann nicht, wenn die Schnittflächen verschlossen, oder der Keimling im feuchten Raume unter den günstigsten Wachsthumsbedingungen sich befand. Der Versuch hatte also für unsere Zwecke kein Resultat ergeben. Bei dieser Gelegenheit will ich nur bemerken, dass, wie es wenigstens den Anschein hatte, ein Dickenwachsthum an diesen geköpften epicotylen Stengelgliedern stattfand. Doch habe ich darüber keine genaueren Versuche angestellt.

Einfluss des Alters der Internodien auf deren ungleiche heliotropische Krümmungsfähigkeit.

Nicht nur junge epicotyle Stengelglieder, auch schon ältere 10—15 Ctm. hohe zeigen noch den Unterschied in der ungleichen heliotropischen Krümmungsfähigkeit von Vorder- und Hinterseite. Es hält dieselbe überhaupt so lange an, als noch Längenwachsthum stattfindet. Bei älteren Internodien ist es selbstverständlich nur der obere Theil, welcher die Krümmungen ausführt.

Der Unterschied in der heliotropischen Krümmungsfähigkeit von Vorder- und Hinterseite scheint in der Zeit des stärksten Längenwachsthums am stärksten zu sein. Bei der stark ausgeprägten individuellen Variation der Keimlinge ist es ohne Durchführung sehr ausgedehnter Beobachtungsreihen, die mir nicht zu Gebote stehen, kaum möglich, diesen Satz mit aller Bestimmtheit auszusprechen. Indess lassen die an einem und demselben Individuum angestellten heliotropischen Versuche gleichfalls die Richtigkeit dieses Satzes vermuthen. So fand ich z. B., dass ein vertical gestellter Keimling (*H*), welcher im Laufe der ersten 12 Stunden sich um etwa 1 Ctm. verlängerte, nach Ablauf der ersten 2 Stunden eine Ablenkung von der Verticale erkennen liess. Nachdem derselbe durch 24 Stunden sich im Finstern befand, richtete er sich wieder vertical auf. Nunmehr

ins Licht gestellt, zeigte er (*H*) schon nach 1 Stunde eine deutliche Ablenkung von der Verticalen. Nunmehr wuchs er aber innerhalb der ersten 12 Stunden — unter Verhältnissen, welche den bei der ersten Versuchsreihe herrschenden völlig gleich waren — um nahezu 2 Ctm. in die Länge.

b) Geotropische Versuche.

Die ungleiche Wachsthumsfähigkeit der Vorder- und Hinterseite der epicotylen Stengelglieder zeigt sich auch sehr auffällig bei geotropischen Versuchen.

Bei einer Temperatur von 18·7—19·5° C., einer relativen Luftfeuchtigkeit von 72—75% und Ausschluss von Licht wurden vier gleich alte und anscheinend völlig gleich entwickelte Keimlinge von *Phaseolus multiflorus* so aufgestellt, dass ihre Axe horizontal zu liegen kam. Bei dem einen (*H*) sah die Hinterseite nach oben, bei dem zweiten (*V*) die Vorderseite, bei dem dritten (*R*) die rechte, bei dem vierten die linke Seite. Schon nach Ablauf von 12 Stunden war der Stengel von *H* völlig vertical aufgerichtet. Bei *V*, wo anfänglich die Oberseite (Vorderseite) des Stengels convex war, zeigte sich nunmehr keine Krümmung, aber eine Erhebung war nicht eingetreten, obwohl freier Raum für die Aufwärtskrümmung ebenso wie bei *H* vorhanden war. *R* und *L* hatten sich um Winkel von 10—15° aufwärts gedreht. Das Längenwachsthum war in allen vier Fällen nahezu das gleiche geblieben. Die Nutation war in allen Fällen die gleiche.

Nach 24 Stunden stand der Stengel von *H* selbstverständlich noch vertical, der von *V* hatte sich um 10° gehoben und war nach oben concav geworden. Die Stengel von *R* und *L* machten mit der Verticalen Winkel von 25—30°. Ein irgendwie auffälliger Unterschied in der Längenentwicklung war nicht zu bemerken.

Während sich die Stengel von *H* und *V* in einer Verticalebene erhoben hatten, so dass jede Cylinderkante des Stengels und ebenso dessen Axe zu einer ebenen Curve wurde, hatten sich die Stengel von *R* und *L* nach aufwärts gedreht. Sie boten ein ähnliches Bild wie die Stengel der Versuchspflanzen *R* und *L* in dem oben beschriebenen heliotropischen Versuche. Auch hier kommt die Krümmung im Raume dadurch zu Stande, dass nicht nur die zur Unterseite gewordene rechte oder linke Seite im

Vergleiche zur Oberseite verstärkt wächst, sondern auch die natürliche Vorderseite sich stärker entwickelt, als die Hinterseite.

Zahlreiche Versuche, welche ich in der gleichen Weise anstellte, ergaben im allgemeinen gleichsinnige Resultate. Die Individualität der Keimlinge ist zweifellos die Ursache gewesen, wenn in einzelnen Fällen die geotropische Erhebung der Stengel sich etwas später, als in dem früher beschriebenen Versuche einstellte.

Es lässt sich durch einen einfachen Versuch an einer und derselben Pflanze zeigen, dass die Vorderseite stärker, als die Hinterseite wächst. Lässt man nämlich auf einem Stundenlaufwerk einen Keimling so um eine horizontale Axe rotiren, dass abwechselnd seine Vorderseite nach oben und unten zu liegen kommt, wobei jeder Punkt des Stengels in einer Ebene rotirt, welche auf der Berührungsfläche der Cotylen senkrecht steht, und die Keimaxe stets horizontal bleibt, so sieht man, dass der Stengel sich nach rückwärts concav krümmt. In keinem Versuche blieb die Keimaxe gerade oder nahm die entgegengesetzte Krümmung an.

c) Versuche mit aufrechten Stengeln im Finstern.

Bei aufmerksamer Beobachtung lässt sich an epicotylen Stengelgliedern der Schminkbohnen schon direct, nämlich ohne Hervorrufung heliotropischer oder geotropischer Krümmungen die grössere Wachsthumsfähigkeit an der Vorderseite zeigen.

Wachsen die Stengel im Finstern, so wird man zumeist beobachten, dass ausser der Nutationskrümmung noch eine zweite Krümmung am Stengel bemerkbar ist, und zwar eine nach vorn convexe Biegung.[1] Verschiedene Individuen zeigen dieselbe in verschiedenem Grade. Es sind in der Regel die kräftigen Keimlinge, welche sie besonders deutlich erkennen lassen. Dass indess auch die Lage, welche der Same beim Keimen einhielt, auf die Stärke der Krümmung influirt, geht aus dem eben geschilderten geotropischen Versuche zur Genüge hervor.

Die Krümmungsverhältnisse an den epicotylen Stengelgliedern von *Phaseolus multiflorus* lehren, dass in dem unteren

---

[1] S. auch H. Müller, l. c. p. 67.

Theile des Internodiums die Vorderseite stärker wächst, als die Hinterseite, und im oberen (nutirenden) Theile sich das umgekehrte Verhältniss einstellt. Beide Krümmungen müssen nothwendiger Weise unter einen Gesichtspunkt gebracht werden; sie sind der Ausdruck des ungleichen Längenwachsthums verschiedener Seiten des Internodiums. Ich schlage für die Erscheinung den Namen undulirende Nutation vor, welcher Ausdruck namentlich passend gewählt erscheinen dürfte, mit Rücksicht auf weiter unten zu erwähnende Fälle, wo innerhalb eines Internodiums der an der Schminkbohne vorkommende Wechsel des verstärkten Längenwachsthums an der Hinter- und Vorderseite sich mehrmals wiederholt.

Das epicotyle Stengelglied der Schminkbohnen liefert uns den einfachsten Fall der undulirenden Nutation dar. Es sind hier bloss zwei entgegengesetzte Krümmungen zu unterscheiden, welche durch eine Indifferenzzone von einander getrennt sind. Wie weiter unten folgende Beobachtungen lehren werden, ist die Indifferenzzone nicht fix, sondern steigt im Stengelgliede auf, indem mit dem Längenwachsthum jedes Abschnittes das verstärkte Wachsthum von der Hinterseite auf die Vorderseite übergeht.

2. *Phaseolus vulgaris. Ph. multiflorus.* Hypocotyles Stengelglied.

Versuche, welche ich mit Keimlingen der gemeinen Bohne anstellte, haben in Betreff der heliotropischen und geotropischen Krümmungsfähigkeit verschiedener Seiten des hypocotylen Stengelgliedes zu denselben Resultaten geführt, welche ich beim Studium des epicotylen Stengelgliedes der Schminkbohne erhielt. Hier wie dort liegen einfache Fälle undulirender Nutation der Stengelglieder vor; die an der gemeinen Bohne auftretenden Verhältnisse sind aber lehrreich für das Verständniss der Wachsthumsverhältnisse des hypocotylen Stengelgliedes der Schminkbohne. Letzteres ist nur schwach entwickelt, nämlich relativ kurz, und in Folge dessen die Keimlinge dieser Pflanze nicht geeignet, um das Verhalten des Längenwachsthums an Vorder- und Hinterseite hypocotyler Axen kennen zu lernen. Durch den Vergleich mit *Phaseolus vulgaris* ergibt sich aber, dass das hypocotyle

Stengelglied von *Ph. multiflorus* ebenso wie des von *Ph. v.* (unterer Theil desselben) an der Vorderseite stärker wächst, als an der Hinterseite.

Folgende Beobachtungen bekräftigen dies.

Ich liess Schminkbohnen in verschiedener Lage, in den Boden zur Hälfte eingesenkt, keimen. Einige Samen lagen mit der Berührungsfläche der Cotylen horizontal (1), andere mit dieser Fläche vertical, und dann entweder mit der Austrittsstelle der Wurzel nach oben (2), oder nach unten gewendet (3); in den beiden letzten Fällen war die Längsaxe der Samen vertical. In allen diesen Fällen treten Wurzel und hypocotyles Stengelglied in der Ebene der Berührungsfläche der Cotylen aus den Samen hervor. Im Falle 1 lag die hypocotyle Axe horizontal, während die Wurzel bereits die Tendenz zur Abwärtskrümmung deutlich zeigte; im Falle 2 und 3 aber vertical. 2 und 3 unterscheiden sich aber dadurch auffallend von einander, dass im ersten Falle Wurzel und hypocotyles Stengelglied nach aufwärts, im letzten Falle aber die hypocotyle Axe nach abwärts wuchs,[1] die Wurzel aber sich bald nach abwärts entwickelte. Aus diesen Beobachtungen folgt zunächst, dass die hypocotyle Axe von *Phaseolus multiflorus* nutirt, und zwar in derselben Ebene, in welcher das epicotyle Stengelglied seine undulirende Nutation ausführt. Die Nutation des hypocotylen Stengelgliedes setzt die des unteren Theiles des epicotylen gleichsinnig fort, was auch schon im reifen Samen angedeutet ist. So wie am unteren Theile der epicotylen Axe ist auch an der hypocotylen eine nach aussen hin convexe Krümmung wahrzunehmen.

Wurzel und hypocotyle Axe treten an horizontal gelegten Samen in mehr oder minder spitzem Winkel aus dem Samen hervor. Später vergrössert sich der Winkel, und es stellt sich in dieser und auch in jeder anderen Lage die hypocotyle Axe in die Richtung der epicotylen, woraus hervorgeht, dass die

[1] Ich kann desshalb wenigstens für die Schminkbohnen — mit anderen Pflanzen habe ich keine diesbezüglichen Beobachtungen gemacht — der Ansicht von Gottlieb Haberlandt (Die Schutzeinrichtungen in der Entwicklung der Keimpflanze, Wien 1877, p. 23) der zufolge die hypocotyle Axe anfänglich positiv geotropisch ist, nicht beistimmen.

erstere, gleich dem unteren Theile der letzteren an der Vorderseite stärker, als an der Hinterseite wächst.

3. ***Vicia Faba.*** Epicotyles Stengelglied.

Zwei gleiche Keimlinge, deren epicotyle Axen etwa 1·5 Ctm. hoch waren und im Winkel von 90° nutirten, wurden aus dem Finstern ins Gaslicht gestellt. Leuchtkraft der Flamme wie in den früheren Versuchsreihen. Entfernung der Versuchspflanzen von der Flamme 20 Ctm. Temperatur = 21·2° C. Temperatur am geschwärzten Thermometer = 24·6° C. Relative Luftfeuchtigkeit = 70%.

Die epicotylen Axen waren bis auf die kurzen nutirenden Spitzen fast genau vertical.

Anderthalb Stunden nach Einleitung des Versuches war an der Pflanze ***H*** schon die erste Spur einer Vorwärtsneigung des aufrechten Theiles des epicotylen Internodiums zu bemerken, während *V* noch genau die Anfangsstellung einhielt.

Vier Stunden nach Beginn des Versuches war ***H*** schon sehr deutlich nach vorwärts geneigt, während bei *V* aber erst der Beginn einer Ablenkung von der Verticalen zu beobachten war.

Ein anderer Versuch wurde mit drei Pflanzen ***H***, *V* und ***R*** gemacht. Höhe der epicotylen Axen = 1·9 Ctm. Leuchtkraft der Flamme wie oben, Entfernung der Keimlinge von der Lichtquelle 1 Meter. Temperatur 17·2° C. Temperatur am geschwärzten Thermometer 17·3° C. Relative Feuchtigkeit = 73%.

Nach 2·5 Stunden begann die Abweichung von der Verticalen bei ***H***; bei *V* erst nach 5·75 Stunden, in welcher Zeit ***R*** noch vertical stand. Erst nach 24 Stunden zeigte sich der Beginn einer Neigung bei ***R***, nachdem ***H*** schon stark, *V* deutlich gegen die Lichtquelle geneigt war.

Bei geotropischen Versuchen ergab sich die schnellste Aufwärtskrümmung, wenn bei horizontaler Lage der Axe die Hinterseite nach oben zu liegen kam. Die Aufwärtskrümmung der entgegengesetzt gestellten Stengel stellte sich viel später ein. Die mit den rechten oder linken Seiten nach oben gestellten Axen ergaben wohl stets das Resultat, dass ihre negativ geotropische Aufwärtskrümmung später erfolgte, als bei ***H***; allein die

individuellen Eigenthümlichkeiten der Keimlinge verwischten die Ergebnisse so, dass sich mit Sicherheit nicht entnehmen liess, ob das Wachsthum an der Hinterseite oder an den beiden Flanken am geringsten ist. Nach dem oben angeführten heliotropischen Versuch hat es den Anschein, als läge das Minimum der Wachsthumsfähigkeit an den Seiten.

Die Rotationsversuche, welche zum Zwecke der Ausfindigmachung der Seite der stärksten heliotropischen, beziehungsweise geotropischen Krümmungsfähigkeit unternommen wurden, hatten ein deutliches, aber nicht so eclatantes Resultat als die entsprechenden Versuche mit *Phaseolus* ergeben; offenbar ist die Differenz in der Wachsthumsfähigkeit von Vorder- und Hinterseite bei *Vicia Faba* geringer als bei *Ph. multiflorus*.

Lässt man *Vicia Faba* im Dunkeln bei aufrechter Stellung der epicotylen Axe wachsen, so stellt sich fast immer eine schwache Krümmung ein, indem die Vorderseite convex, die Hinterseite concav wird.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass auch bei *Vicia Faba* das epicotyle Stengelglied undulirende Nutation zu erkennen gibt, in dem auch hier in jedem Moment des Wachsthums eine Indifferenzzone erkennbar ist, über welcher die Wachsthumsfähigkeit an der Hinterseite stärker ist, als an der Vorderseite, und unter welcher gerade das Umgekehrte sich einstellt.

4. *Soja hispida.* Hypocotyles Stengelglied.

Die starken Cotylen werfen auf die hypocotylen Stengelglieder so grosse Schatten, dass sich hier nur unter einer bestimmten Massnahme die undulirende Nutation in unzweideutiger Weise constatiren lässt. Die obere Nutation (am Stengeltheile unmittelbar vor den Cotyledonen) ist eine so weitgehende dass sie nicht selten 270° und mehr beträgt, während sie bei *Faba* häufig nur 90°, bei *Phaseol. multifl.* gewöhnlich 180° ausmacht.

Wählt man nun je zwei gleich ausgebildete Keimlinge der *Soja*, bei welchen durch weit vorgeschrittene Nutation die Vorderseite des Stengels möglichst frei liegt, so kann man mit solchen Versuchspflanzen zu ganz befriedigenden Resultaten kommen.

Eine der Pflanzen erhielt die Orientirung *H*, die andere die Orientirung *V*. Beide wurden 1 Meter weit von der Flamme aufgestellt. Beleuchtungs- und Temperaturverhältnisse wie in den Versuchen mit *Vicia Faba*. Nach 24 Stunden war *H* stark (etwa um 15—20°) nach vorwärts geneigt, während *V* eine kaum noch deutlich erkennbare Vorwärtskrümmung zeigte. Nach 3 Tagen war *H* etwa um 45°, *V* um 30° vorwärts geneigt. Schliesslich stellten sich die hypocotylen Stengel beider in die Richtung des einfallenden Strahles.

Auch bei geotropischen Versuchen zeigte sich die Vorderseite wachsthumsfähiger als die Hinterseite, und auch beim Wachsthum aufrechter Stengel im Finstern gibt sich unterhalb des nutirenden Theiles eine nach vorn convexe Krümmung zu erkennen. Es ist somit nicht zu bezweifeln, dass auch hier undulirende Nutation vorkommt.

5. ***Helianthus annus.*** Hypocotyles Stengelglied.

Junge, anderthalb Centimeter hohe Keimlinge, bei welchen die Nutation im obersten Theile des Stengels 270° betrug, bei denen also die Cotylen horizontal standen, wurden aus dem Finstern ins Licht gebracht. Einige der Versuchspflänzchen wurden mit der Hinterseite, andere mit der Vorderseite gegen das Licht gestellt und unter Versuchsbedingungen gebracht, welche mit denen der letzten Versuchsreihe übereinstimmten.

Nach dreistündiger Einwirkung des Lichtes zeigte sich bei *H* im obersten Drittel eine nach vorn gerichtete Krümmung, und in Folge dessen eine Hinneigung zum Lichte. Bei *V* war noch keine Änderung bemerklich.

Am zweiten Tage war bei *H* etwa die Hälfte des Stengels nach vorne gekrümmt. Die Nutationsschlinge begann sich aufzulösen. *V* zeigte eine Spur einer Vorwärtsneigung zum Lichte.

Am dritten Tage waren alle Versuchspflanzen deutlich nach vorne geneigt, die Nutationsschlingen so weit aufgelöst, dass die Cotylen wieder nickten.

Die Differenz im Wachsthum der Vorder- und Hinterseite ist, wenn man von der nutirenden Spitze absieht, nur gering; dennoch zeigen die Rotationsversuche die Seite der stärksten Wachsthumsfähigkeit deutlich genug.

Aus den Beobachtungen geht hervor, dass auch an den hypocotylen Stengelgliedern von *Helianthus annus* undulirende Nutation vorkommt.

Dieselben Verhältnisse der undulirenden Nutation habe ich mehr oder minder deutlich ausgeprägt noch beobachtet an den hypocotylen Stengelgliedern von Klee *(Trifolium pratense)*, Rettig und Kresse, ferner an den höheren Stengelgliedern der Schminkbohne. Zweifellos kommt diese Wachsthumserscheinung häufig vor. Indess nicht an allen Stengelgliedern mit nutirender Spitze scheint sie aufzutreten, wie einige am Schlusse dieser Abhandlung mitzutheilende Beobachtungen annehmen lassen.

6. *Pisum sativum.*

Zahlreiche Keimlinge der Erbse wurden im Dunkeln aufgezogen. Die Temperatur des Versuchsraumes betrug 14·2 bis 15·9° C. Die relative Feuchtigkeit 71—76%. Die epicotylen Stengelglieder erhoben sich anfänglich mit mehr oder weniger starker convexer Vorwärtskrümmung in die Höhe, krümmten sich dann aber bald abwärts und wuchsen in einer wenig von der Wagrechten abweichenden Richtung wellenförmig fort, also mit abwechselnd concaven und convexen Krümmungen. Das Stengelende der epicotylen Axe und der folgenden Internodien nutirte. Die Nutationsebene wich in der Regel von einer Verticalebene nur wenig ab, und in jener Ebene liegen in der Regel auch die genannten convexen und concaven Krümmungen. Die Zahl der Bögen innerhalb der einzelnen Stengelglieder ist zumeist grösser als zwei, oft beträgt sie vier, fünf, aber auch noch mehr. Es wiederholt sich hier jene Erscheinung, welche ich bei der Cultur der Erbse in schwachem diffusem Lichte oft bemerkt habe. Die Stengel wachsen der Lichtquelle entgegen und ihre Internodien sind wellenförmig nach aufwärts und abwärts gekrümmt. Als ich diese Erscheinung zum ersten Male wahrnahm, war ich geneigt, sie als durch Licht und Schwerkraft bedingt anzusehen. Ich meinte, dass während des Tages die Stengel dem Lichte zustreben, während der Nacht sich eine geotropische Wirkung bemerklich mache, nämlich eine schwache Aufwärtskrümmung, welcher am folgenden Tage wieder eine Ablenkung der Wachs-

thumsrichtung nach dem Lichte hin folge. Allein schon der Umstand, dass die Zahl der Wellen stets eine kleinere war als der Wachsthumsdauer des Internodiums, in Tagen ausgedrückt, entsprach, liess vermuthen, dass die Sache sich anders verhielte. Die wellenförmige Ausbildung der Internodien der im Finstern gezogenen Keimlinge hat gezeigt, dass die Hin- und Herkrümmungen ebenso spontane sind, wie z. B. die Nutationen bei *Phaseolus*.

Wenn vertical emporgeschossene Keimlinge von *Pisum sativum* so horizontal aufgestellt werden, dass einzelne (*H*) mit der Rückseite, andere (*V*) mit der Vorderseite nach oben gewendet sind, so verhalten sich dieselben anfänglich so wie in gleicher Weise aufgestellte *Phaseolus*-Keimlinge. *H* krümmt nämlich sein epicotyles Stengelglied rascher aufwärts als *V*. Ersteres erhob sich in 24 Stunden so weit, dass es mit der Horizontalen bereits einen Winkel von 45° bildete. Es war nach unten deutlich convex geworden. Nach einem weiteren Tage bildete die Sehne des gekrümmten Stengelgliedes mit der Wagrechten bereits einen Winkel von 60°. Tags darauf war das obere Drittel des Stengels schon vertical, der untere Theil, welcher jetzt nur mehr sehr langsam wuchs, hatte sich um etwa 10° erhoben und blieb in dieser Stellung. Das vertical gewordene, mit nutirendem Ende versehene obere Drittel krümmte sich aber nach hinten und wuchs nun in nahezu horizontaler Richtung wellenförmig weiter. Das epicotyle Stengelglied von *V* blieb in seinem untersten Theile fast horizontal (erhob sich etwa bloss um 5°), der übrige Theil hatte sich schwach erhoben, etwa um 15°, wobei die Hinterseite convex wurde. So stand es, vierundzwanzig Stunden nach Beginn des Versuches. Tags darauf hatte sich der mittlere Theil des Stengelgliedes um weitere 10° erhoben, der oberste Theil machte aber mit der Verticalen einen kleinen Winkel, da derselbe sich schwach nach abwärts gekrümmt hatte. Am folgenden Tage hatte der mittlere Theil sich noch etwas weiter erhoben, der oberste, mit nutirender Spitze versehene Theil aber horizontal gestellt. Nunmehr bot der Keimling *V* ähnliche Krümmungsverhältnisse wie der gleich alte Keimling *H*, nur die Lage derselben war eine verschiedene: zum Beweise, dass ihre Krümmungen spontane sind, welche durch die Gravitation nur bis zu einem gewissen Grade modificirt werden können. Wie *H* wuchs auch *V*

in Wellenzügen horizontal weiter. Es krümmt sich aber dessen Axe nicht, wie dies bei *H* der Fall war, zurück, sondern entwickelte sich wagrecht weiter, nachdem das obere, mit nutirender Spitze versehene Ende zum ersten Male in die horizontale Lage gebracht wurde. Das Gemeinsame beider Fälle ist leicht aufzufinden: in beiden Fällen war bei horizontaler Lage die Hinterseite des epicotylen Stengelgliedes die untere geworden. Zwingt man durch Beleuchtung die Stengel zu einer entgegengesetzten Orientirung, so stellen sich andere Krümmungen ein. Die Nutationsebene wird geneigt, und die Wellen nehmen unregelmässig wechselnde Lagen ein.

Dass die bisher geschilderten Krümmungen der Stengelglieder der Erbse spontane sind, und offenbar in dieselbe Kategorie gehören, wie die oben bei *Phaseolus* etc. geschilderten, und die ich desshalb als durch undulirende Nutation hervorgerufen ansehe, geht auch daraus hervor, dass bei constanter Beleuchtung (im Gaslichte) die Wellenkrümmungen ebenfalls eintreten. Es tritt dies aber nur insolange ein, als die Intensität des Lichtes eine bestimmte Grenze nicht überschreitet, wie folgende, wie ich glaube, sehr interessante Versuchsreihe lehrte.

Drei gleich alte Keimlinge der Erbse, deren epicotyle Stengelglieder eine Höhe von 1·5 Ctm. erreicht hatten, wurden in's Gaslicht gestellt. Zum Versuche diente eine Gasflamme, deren Helligkeit oben genauer präcisirt wurde. Keimling *a* wurde 10 Ctm. von der Flamme entfernt aufgestellt, *b* 40 Ctm., *c* 150 Ctm. weit. In der Entfernung 10 Ctm. von der Flamme betrug die Temperatur am vor Strahlung geschützten Thermometer 22·2° C., am Thermometer mit geschwärzter Kugel 38·5° C. In der Entfernung = 40 Ctm. wurde die Temperatur 17·2° C. und 20·4° C., in der Entfernung 150 Ctm. die Temperatur 19·2° C. und 19·3° C. beobachtet. Die relative Luftfeuchtigkeit betrug bei *a* 79%, bei *b* 73%, bei *c* 73%. Alle Pflänzchen waren mit der Hinterseite gegen das Licht gekehrt.

Das epicotyle Stengelglied von *a* hatte in den ersten drei Tagen kaum merklich an Länge gewonnen. Die Zunahme betrug etwa 2 Mm. Innerhalb dieser Zeit krümmte sich das obere, noch stärker wachsthumsfähige Ende sammt der nutirenden Spitze nach vorwärts, die nutirende Spitze stellte sich vertical. Innerhalb

eines Zeitraums von 15 Tagen, während welcher Zeit die Pflanze constanter Beleuchtung und Erwärmung ausgesetzt war, hatten sich bloss zwei neue Stengelglieder ausgebildet, von denen das ältere 12, das jüngere 4 Mm. Länge hatte. Der zum Licht gekrümmte Theil des epicotylen Stengelgliedes erreichte innerhalb dieser Zeit eine Länge von 8 Mm. Die Blätter (Seitenblättchen und Nebenblätter) hatten eine Länge von 3—6 Mm., waren frisch und intensiv grün. Das Wachsthum war also in dieser Lichtintensität ein ausserordentlich geringes. In 18 Tagen wuchs der Stengel dieses Pflänzchens bloss um 24 Mm.; also per Tag bloss um 1·3 Mm. in die Länge. Die beiden neugebildeten Stengelglieder zeigten keinerlei spontane Krümmung, nur an der Stengelspitze fand sich noch eine Andeutung der Nutation, indem dieselbe noch nicht, wie die beiden Stengelglieder, in die Richtung des einfallenden Lichtes gebracht war.

Die Pflanze *b* hatte innerhalb dieser 18 Tage 8 Stengelglieder entwickelt von folgenden Längen. Epicotyles: 3·6; zweites: 1·9; drittes: 2·7; viertes: 3·5; fünftes: 4·7; sechstes: 6·6; siebentes: 5·4; achtes (mit nutirender Spitze): 1·9 Ctm. Also gesammte Länge des Stengels circa 30 Ctm. Der mittlere Stengelzuwachs betrug per Tag 16·6 Mm. Die durchschnittliche tägliche Längenzunahme war eine nahezu dreizehn Mal grössere, als im vorigen Falle. Blatt 1 (von unten an gerechnet), ebenso 2 waren bloss schuppig ausgebildet, es fehlten nämlich die Mittelblätter; alle übrigen Blätter hatten grosse bis 8 Mm. lange Nebenblätter, je 2 Fiederblättchen mit einer Länge bis 14 Mm. und einen gemeinschaftlichen Blattstiel, welcher (inclusive der sehr schön ausgebildeten Ranke) bis 3 Ctm. mass. Alle Blättchen waren intensiv grün gefärbt. Die ganze Pflanze hatte ein völlig normales Aussehen. Gleichzeitig (December — Jänner, Temp. 14—18°C.) im diffusen Lichte gezogene Exemplare hatten annähernd dieselbe Länge, aber viel kleinere Blätter, allen fehlten die Ranken, oder es waren dieselben ganz rudimentär ausgebildet. Bei der Entwicklung dieser Pflanze *b* krümmte sich das obere (wachsende) Ende des epicotylen Stengelgliedes dem Lichte zu und alsbald entwickelten sich sämmtliche Internodien in der Richtung des einfallenden Lichtes. Das epicotyle und das nächstfolgende Stengelglied war in deutlicher undulirender Nutation

begriffen, am ersteren waren 4, am letzteren bloss 3 Wellenkrümmungen wahrzunehmen. An den nächstfolgenden erschien die undulirende Nutation nur mehr leise angedeutet und konnte nur durch den Vergleich mit Exemplaren, welche im Finstern oder in sehr schwachem Lichte sich entwickelten, entdeckt werden. An den letzten drei Internodien war, abgesehen von dem am Ende des Sprosses stehenden, welches eine stark nutirende Spitze hatte, so gut wie keine Wellenkrümmung mehr zu erkennen. Es ist nun höchst merkwürdig, dass bei der Intensität des Lichtes, welchem die Versuchspflänzchen *a* und *b* ausgesetzt waren, die den nutirenden Stengeln gewöhnlich innewohnende Krümmungsfähigkeit unterdrückt wurde, während bei der Pflanze *c*, wie sich gleich herausstellen wird, die Wellenzüge der Stengelglieder wieder sehr deutlich zum Vorschein kamen. Auf die Erklärung dieser Erscheinung komme ich noch weiter unten zurück. Die Pflanze *b* war auch insoferne einer völlig normal sich entwickelnden gleich, als auch bei ihr die Internodien sich wie bei vielen anderen Pflanzen (*Vicia, Lathyrus, Rosa, Berberis, Corylus, Betula* etc.) in der Weise zu einem winkelig hin- und hergebogenen Monopodium anreihten, dass jedes Blatt, welches ein Internodium abgrenzt, am Scheitel des betreffenden Winkels liegt. Auch auf diese Erscheinung komme ich weiter unten noch zurück.

In Betreff der Versuchsbedingungen, unter welchen die Pflanze *b* stand, möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dass dieselbe von der Lichtquelle in dem Maasse entfernt wurde, als die Stengelglieder sich streckten, um die stark wachsenden Zonen nicht allzusehr der Lichtquelle zu nähern. Am Schlusse des Versuches war das Ende des letzten Internodiums nur mehr 30 Ctm. von der Lichtquelle entfernt, wuchs also in einem Lichte grösserer Intensität, als anfänglich die ersten Stengelglieder. Dies ist auch zweifellos der Grund, wesshalb die drei jüngsten Internodien keine undulirende Nutation mehr zeigten, während an den älteren dieselbe noch bemerklich war. Die Deutlichkeit dieser Krümmungen an den ältesten Stengelgliedern, namentlich an dem epicotylen Stengelgliede, hat ihren Grund wohl darin, dass selbe im höheren Grade als die übrigen zur undulirenden Nutation geneigt sind.

Die Pflanze *c* hatte innerhalb der Versuchszeit 8 Internodien ausgebildet mit folgenden Längen. Epicotyles Stengelglied: 3·2; zweites: 2·7; drittes: 3·6; viertes: 3·3; fünftes: 3·6; sechstes: 4·8; siebentes: . ·2; achtes (mit nutirender Spitze): 3·7 Ctm. Die Gesammtlänge des Stengels betrug somit: 30·1. Die Blätter waren alle lebhaft grün gefärbt, aber klein. Die Blättchen erreichten eine Länge von höchstens 5—7 Mm., was auch den Maximallängen der gemeinschaftlichen Blattstiele entsprach. Die Ranken waren nur an den drei obersten Blättern erkennbar ausgebildet und erreichten bloss eine Länge von 1—3 Mm., waren also auch hier, wie an den oben genannten im (schwachen) diffusen Lichte zur Entwicklung gelangten rudimentär geblieben. Das obere Ende des epicotylen Stengelgliedes hatte sich gegen die Lichtquelle gekrümmt, und alle übrigen Stengelglieder wuchsen, soweit es das eigene Gewicht der Sprosse zuliess, gegen die Gasflamme hin, schliesslich eine nur wenig nach abwärts geneigte, fast horizontale Lage einnehmend. Alle Internodien waren deutlich wellenförmig gekrümmt. Die Krümmungen fielen mit der Nutationsebene, welche gleichzeitig die Insertionsebene der Blätter ist, zusammen. Auch hier war diese Ebene eine verticale. Auch bei diesem Versuche wurde die Pflanze mit fortschreitender Längenentwicklung derart zurückgeschoben, um die stärker wachsenden Partien, welche durch ihre Entfaltung der Lichtquelle sich genähert hatten, soviel wie möglich unter die ursprünglichen Beleuchtungsverhältnisse des Versuches zu bringen. Dennoch stand schliesslich das letzte Internodium um etwa 15 Ctm. der Lichtquelle näher, als im Beginne des Experimentes der Keimling stand. Die Folge davon war, dass in den jüngsten Stengelgliedern die undulirende Nutation eine relativ schwächere war, als in den älteren. Die spontane winkelige Hin- und Herkrümmung der Internodien, welche die Pflanze *b* gleich einer völlig normalen Erbsenpflanze darbot, war an unserem Versuchsobjecte nicht zu bemerken.

Ich habe zahlreiche andere Erbsenpflänzchen unter den verschiedensten äusseren Bedingungen in ihrer Entwicklung beobachtet, und habe stets die Tendenz der Internodien zu undulirender Nutation constatirt. Im Finstern und bei ungenügender Beleuchtung trat sie stets klar hervor; im Übrigen desto un-

deutlicher, je mehr die Pflanze in Folge günstiger Beleuchtungsverhältnisse sich ihrer normalen Entfaltung näherte.

Die Wellenkrümmung erfolgte stets in der Ebene der Nutation des Endes des jüngsten Stengelgliedes, welche, so viel ich gesehen, stets mit der Insertionsebene der (nach $^1/_2$ angeordneten) Blätter zusammenfällt. Fast regelmässig war diese Ebene eine verticale. War die Ebene eine geneigte geworden, so liess sich stets die Tendenz, die Krümmungen in einer Verticalebene zu vollziehen, erkennen.

7. *Vicia sativa. Ervum Lens.*

Auch an diesen beiden Pflanzen habe ich undulirende Nutation angetroffen. Im Finstern und bei ungenügender Beleuchtung aufgezogene Individuen belegen dies in häufig noch eclatanterer Weise als die Erbse. Namentlich an Wickenpflänzchen tritt sie mit grosser Schärfe hervor. Nach eingehender Untersuchung wird man selbst an dem im Lichte gezogenen Exemplare die Wellenform der Internodien erkennen, und ebenso die Tendenz, diese Krümmungen in der Ebene der Nutation des Zweigendes, oder was auch hier dasselbe ist, in der Insertionsebene der Blätter zu vollziehen. Bei diesen beiden Pflanzen tritt häufig der Fall ein, dass sich die Nutationsebene des Zweigendes horizontal stellt, in welchem Falle dann auch die undulirende Nutation des ganzen Sprosses in dieser Ebene erfolgt.

II. Längenzunahme von Internodien, welche in undulirender Nutation begriffen sind.

Ein genaues Studium des Längenwachsthums von Stengelgliedern, welche sich in undulirender Nutation befinden, hat gezeigt, dass selbe anfänglich andere Verhältnisse des Längenwachsthums darbieten, als Stengelglieder, welche allseitig gleichmässig in die Länge wachsen.

Wenn in undulirender Nutation befindlich gewesene Stengelglieder sich gerade zu strecken beginnen, so verwischt sich das anfänglich herrschende Wachsthumsgesetz, und nach erfolgter Geradestreckung wachsen solche Stengelglieder so weiter wie nicht nutirende. Es ist somit leicht einzusehen, dass, wenn das Wachsthumsgesetz eines anfänglich mit Nutation behafteten Stengelgliedes in einer Zeit studirt wird, in welcher das

Stengelglied schon fast gerade gestreckt ist und nun mehr allseitig gleichmässig in die Länge wächst, die Periode des Wachsthums, welche das Stengelglied früher beherrscht, übersehen werden muss. So hat es sich auch ereignet. Beispielsweise hat Sachs[1] das Längenwachsthum des epicotylen Stengelgliedes von *Phaseolus multiflorus* auf die Gesetzmässigkeit des Längenwachsthums geprüft, und seine Messungen an einem Individuum angestellt, bei welchem die epicotyle Axe bereits eine Länge von 4·2 Ctm. hatte. Ob an dem grossen Stengelglied noch Nutation herrschte, ist aus der Beschreibung des Versuches nicht ersichtlich, doch lässt sich nach einer die Methode der Untersuchung betreffenden Stelle der Sachs'schen Arbeit[2] annehmen, dass der Autor absichtlich ein Pflänzchen zum Versuche auswählte, welches — anscheinend — keine Nutation mehr zeigte. Ob nun in diesem Falle noch undulirende Nutation vorhanden war, liess sich aus der mitgetheilten Versuchsreihe nicht mehr mit Sicherheit entnehmen; jedenfalls aber war der Keimling zu alt, als dass an demselben jenes Wachsthumsgesetz, welches nutirende Stengelglieder in ihren ersten Entwicklungsepochen beherrscht, hätte constatirt werden können.

1. Versuche mit dem epicotylen Stengelgliede von *Phaseolus multiflorus*.

Ein Keimling, bei welchem die Länge des betreffenden Stengelgliedes, die nutirende Spitze mit eingerechnet, 1·8 Ctm. betrug, wurde an der rechten Seite mit Tuschmarken, welche in Abständen von 2 zu 2 Mm. angebracht waren, versehen. Der Keimling kam hierauf in einen finstern Raum, woselbst eine nahezu constante Temperatur von etwa 15° C. herrschte. Innerhalb der Versuchszeit schwankte die Temperatur um kaum mehr als 1·5° C. Die relative Luftfeuchtigkeit betrug nach den beobachteten psychrometrischen Differenzen im Mittel 74%, und schwankte bloss zwischen 72 und 75%. Nach Ablauf von je 24 Stunden wurden die Entfernungen der Marken gemessen, wobei natürlich mit aller Sorgfalt vorgegangen wurde, um einerseits möglich genaue Maasse zu bekommen, andererseits den Keimling nicht zu verletzen. Die Messung geschah allerdings

---

[1] Arbeiten des botan. Institutes zu Würzburg. Bd. I. p. 99 ff.

[2] L. c. p. 122.

mittelst Zirkel, allein die Zirkelspitzen wurden auf die Marken nicht angelegt, sondern bloss durch Visiren die Entfernung derselben bestimmt, was bei einiger Übung recht gut gelingt.

In der nachfolgenden Tabelle folgen die Maasse von links nach rechts, wie sie an dem Stengelglied in der Reihenfolge von unten nach oben ermittelt wurden. Die fettgedruckten Ziffern geben die jeweiligen Maxima der Zuwachse an. Die Querstriche bedeuten einen Stillstand im Wachsthum des betreffenden Stengelabschnittes. Die unterstrichenen Zahlen zeigen jene Abschnitte des Stengels an, welche noch nutiren. Reicht der Strich nicht bis an die Ziffer heran, so zeigt dies an, dass nur ein Theil des links von dem Strichende gelegenen bezifferten Stengelabschnittes noch an der Nutation Antheil nahm. Die Ziffern geben die Abstände der Marken in Millimeter an.

2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0
2·1	2·3	2·8	**3·5**	3·2	3·0	2·8	2·5	**3·0**
2·2	2·5	3·1	3·9	**4·0**	3·5	3·2	3·0	**3·5**
2·2	2·9	3·4	5·2	**5·5**	5·1	4·0	3·6	**4·1**
2·3	3·0	4·2	5·4	5·9	**7·1**	5·5	4·4	**4·5**
—	3·1	4·3	5·5	6·8	8·2	**9·1**	6·1	5·2
—	—	4·4	5·7	6·9	8·3	**10·2**	7·2	6·5
—	—	—	5·8	6·9	8·4	10·4	**10·4**	9·8
—	—	—	—	7·0	8·6	11·1	12·5	**17·5**
—	—	—	—	—	8·7	11·2	12·7	**18·5**
—	—	—	—	—	—	—	12·8	**19·0**
—	—	—	—	—	—	—	—	19·1

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass, solange die Stengelspitze nutirt, innerhalb der nutirenden Strecke ein Maximum des Zuwachses liegt; ein zweites Maximum liegt in dem unteren Theile des Stengelgliedes.

Ein Maximum des Zuwachses liegt also im unteren, ein zweites im oberen Bogen des in undulirender Nutation befindlichen Stengelgliedes.

Mit dem Verschwinden der Nutation (nämlich der Nutation des Stengelendes) rückt das Maximum des Zuwachses immer mehr gegen die Spitze des Internodiums, wie dies von Sachs für das epicotyle Stengelglied der Schminkbohne aufgefunden wurde.

Es wird dies besonders deutlich hervortreten, wenn ich die von Sachs gefundenen Zahlen für die endlichen Zuwachse der

Querscheiben des Stengels den von mir erhaltenen Werthen gegenüber stelle.

Werthe nach Sachs:[1]

3·8, 3·8, 4·1, 4·4, 4·8, 5·8, 8·3, 13·9, 23·7, 45·0, 63·2.

Werthe der obigen Tabelle:

2·3, 3·1, 4·4, 5·8, 7·0, 8·7, 12·8, 19·1 . . . . .

Die obige Tabelle zeigt ferner, indem sie die Strecken angibt, innerhalb welcher die Nutation des Zweigendes stattfindet, das Emporrücken der Indifferenzzone.

Ein nächster Versuch wurde mit zwei gleich entwickelten Keimlingen der Schminkbohne ausgeführt, welche im Gaslichte unter Versuchsbedingungen standen, wie selbe oben (p. 4) geschildert wurden. Ein Keimling (*H*) wurde mit der Hinterseite, ein zweiter (*V*) mit der Vorderseite dem Lichte zugewendet. Bei *H* war die nutirende Spitze im Schatten, entwickelte sich also relativ begünstigt, bei *V* stand das nutirende Stengelende im Lichte; es war mithin die Entwicklung desselben verhältnissmässig verzögert.

Die Markirung des Stengelgliedes erfolgte in Abständen von 3 zu 3 Mm. Die Messung wurde bei Gaslicht, nämlich am Orte des Versuches, vorgenommen, wo es unthunlich war, die Ablesung anders als schätzungsweise in ganzen Millimetern vorzunehmen. Reihenfolge der Werthe und Bezeichnungen hier und in der Folge wie in der vorangegangenen Tabelle. Auch hier und in den später mitzutheilenden Versuchen erfolgte die Markirung seitlich, um die durch das stärkere Wachsthum an der convexen Seite, beziehungsweise die durch das schwächere Wachsthum an der concaven Seite, möglichen Fehler zu vermeiden.

H.

3	3	3	3	3	3	3	3
—	—	4	**5**	4	3	3	**4**
—	—	5	6	**8**	7	4	**6**
			7	9	**11**	8	**9**
					12	**14**	13
						16	**18**

Das Stengelglied wächst noch weiter.

V.

3	3	3	3	3	3	3	3
—	—	—	**4**	**4**	3	3	**4**
				5	**7**	4	**5**
				6	**9**	6	**8**
						10	**11**
						12	**15**

Das Stengelglied wächst noch weiter.

[1] Vergl. l. c. p. 128. Aus den von Sachs ermittelten Zuwachsen für die Zwecke des Vergleichs gerechnet.

2. Versuch mit dem epicotylen Stengelgliede von *Vicia Faba.*

Der Keimling entwickelte sich im Finstern unter den p. 16 angegebenen Versuchsbedingungen. Die untere Nutationskrümmung war im Beginne des Versuches gar nicht direct zu constatiren; es schien, als stünde dieser Theil des Stengels völlig gerade. Nach und nach steigerte sich die Krümmuug bis zu einem Bogen von 15 Ctm. Radius. Das Stengelende nutirte im Beginne des Versuches im Bogen von etwa 90°.

2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0
—	—	—	—	2·1	2·2	**2·3**	2·1	2·0	2·0	2·0	2·0	**2·1**
—	—	—	—	—	2·2	2·8	**3·2**	3·0	2·0	2·0	2·0	**2·8**
—	—	—	—	—	2·3	2·9	3·5	**3·6**	2·8	2·2	2·4	**3·0**
—	—	—	—	—	—	—	3·6	3·6	**3·8**	3·7	2·9	**3·2**
—	—	—	—	—	—	—	—	3·7	3·9	**4·2**	4·0	3·4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4·0	**5·1**	**6·0**	4·1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5·6	**8·6**	6·5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5·8	**8·9**	6·8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6·0	9·1	**9·3**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9·2	**10·5**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**11·0**

Das Stengelglied wuchs nicht mehr weiter.

3. Versuche mit dem epicotylen Stengelgliede von *Soja hispida.*

Der Keimling stand im Finstern unter den oben (p. 16.) angegebenen Versuchsbedingungen.

1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5
—	1·6	1·9	**2·8**	2·3	2·1	1·7	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5
—	—	2·0	3·8	**5·8**	4·5	1·7	1·5	1·5	1·5	**1·6**	1·5
—	—	2·5	4·0	**6·0**	5·1	2·6	2·0	2·4	**2·8**	2·7	2·5
—	—	2·6	4·1	6·1	**6·5**	4·9	3·0	2·7	2·9	**3·2**	2·8
—	—	—	—	6·2	7·1	**7·6**	5·2	3·2	3·4	**3·5**	3·2
—	—	—	—	—	7·4	**8·2**	6·8	4·9	3·9	**4·9**	4·6
—	—	—	—	—	—	8·3	**9·2**	7·4	5·9	5·2	5·4
—	—	—	—	—	—	—	10·0	**10·4**	6·2	5·8	5·8

Das Längenwachsthum des Stengelgliedes war noch nicht beendet.

4. Versuche mit *Pisum sativum*. Epicotyles Stengelglied.

Dasselbe zeigt jene Form der undulirenden Nutation, wie *Phaseolus*, *Faba* und *Soja*, nämlich zwei entgegengesetzte Krümmungen, eine Abwärtskrümmung im oberen und eine concave Vorwärtskrümmung im unteren Theile des Stengelgliedes. Entwicklung im Finstern. Temperatur 16·1—18·2° C. Relative Feuchtigkeit 71—77%.

1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0	1·0
1	1·2	1·8	1·8	2·0	**2·1**	1·6	1·6	1·7	**2·0**
—	1·3	1·8	2·6	**2·9**	**2·9**	2·0	2·1	2·2	**2·5**
—	1·4	1·9	2·6	2·9	3·2	**4·5**	4·1	2·2	**2·6**
					3·3	6·5	**10·0**	4·5	3·0
						6·8	10·8	5·1	3·5

Das Wachsthum des Stengelgliedes dauerte fort.

Einige andere Messungsversuche an epicotylen Stengelgliedern der Erbse, bei welchen mehr als zwei Krümmungen zu constatiren waren, ergaben andere Resultate. Es schien, als wären so viele Maxima des Längenwachsthums vorhanden, als Krümmungen an dem Stengelgliede zu constatiren waren, doch liess sich dies bei der Unvollkommenheit der Methode nicht einmal mit annähernder Genauigkeit ermitteln, wesshalb ich es unterlasse, die gewonnenen Zahlen mitzutheilen.

'Immerhin haben die Versuche trotz ihrer Mangelhaftigkeit, doch mit Sicherheit das eine Resultat ergeben, dass bei undulirender Nutation und Anwesenheit von zwei entgegengesetzten Krümmungen, anfänglich, nämlich in der Zeit, in welcher der obere Theil des Stengelgliedes noch nutirt, ein Maximum des Längenwachsthums im unteren, ein zweites im oberen (entgegengesetzt gekrümmten) Bogen des Internodiums zu liegen kommt, dass dann das erstere Maximum verschwindet und nunmehr in jedem folgenden Zeitabschnitte nur mehr ein Maximum des Längenwachsthums erscheint, d. h. bloss ein Querabschnitt der Axe existirt, in welcher die Längenzunahme ein Maximum ist.

Die allmälige Zunahme des Längenwachsthums bis zu einem Maximum, und die hierauf folgende continuirliche Abnahme in

der Längenzunahme jedes einzelnen Stengelabschnittes, also deren grosse Periode (Sachs), tritt in obiger Tabelle nicht mit jener Klarheit hervor, wie an Stengelgliedern, welche keine Nutation zeigen, wenigstens nicht in jener Zeit, in welcher noch zwei Maxima das Längenwachsthum des ganzen Stengelgliedes beherrschen. Welche Abweichungen hier statthaben, lässt sich bei der Unvollkommenheit der Methode nicht erweisen, um so weniger, als dieselben gerade in einer Zeit eintreten, in welcher das Längenwachsthum noch ein relativ geringes ist, und in Folge dessen Messungsfehler leichter begangen werden können als später, wo das Längenwachsthum ein bedeutendes ist.

III. Zusammenfassung der Resultate und allgemeine Betrachtungen.

Die mitgetheilten Versuche lassen folgende Verallgemeinerung zu:

1. Die heliotropische Krümmungsfähigkeit an Stengelgliedern mit nutirendem Ende (epicotyle Stengelglieder der Schminkbohne, Pferdebohne, Erbse etc.; hypocotyle Internodien der Bohne (*Phas. vulg.*), der Sonnenblume etc.; höhere, mit nutirender Spitze versehene Internodien der Schminkbohne etc.) ist in dem aufstrebenden Theile an der Hinterseite grösser als an der Vorderseite. Es zeigt sich die ungleiche heliotropische Krümmungsfähigkeit am deutlichsten, wenn Versuchspflanzen mit vertical aufgestelltem nutirendem Stengelgliede, um ihre (verticale) Axe langsam gedreht werden, und das Licht (Gasflamme von constanter Leuchtkraft) stets in einer und derselben Richtung einfällt. Es krümmt sich hierbei die Hinterseite concav nach rückwärts.

2. An derartigen Stengelgliedern ist auch die geotropische Krümmungsfähigkeit eine ungleiche. Werden die Stengelglieder zweier gleicher Versuchspflanzen horizontal gestellt, und an einer die Hinterseite, an der anderen die Vorderseite des Internodiums nach oben gerichtet, so erhebt sich die erstere stets viel rascher geotropisch als die letztere. Lässt man ein Pflänzchen mit nutirendem Stengelgliede horizontal gestellt, so um eine horizontale Axe rotiren, dass abwechselnd Vorderseite und Hinterseite

nach oben zu liegen kommen, so krümmt sich das Stengelglied concav nach rückwärts.

3. Diese Beobachtungen über die ungleiche heliotropische und geotropische Krümmungsfähigkeit, und der Umstand, dass derartige Stengelglieder, wenn sie unter günstigen Vegetationsbedingungen im Finstern vertical aufgestellt sind, sich convex nach vorne richten, lehren, dass Internodien mit nutirender Spitze, im unteren (aufrechten) Theile an der Vorderseite stärker wachsthumsfähig sind (nämlich fähig sind, stärker in die Länge zu wachsen), als an der Hinterseite.

4. Desshalb wachsen, von rückwärts beleuchtete Stengelglieder mit nutirender Spitze, rascher in die Länge als solche, bei welchen das Licht auf die Vorderseite trifft. Wenn aber die letzteren durch die concave Hinkrümmung zum Lichte in die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen gekommen sind, so holen sie die ersteren im Längenwachsthum relativ rasch ein. Es geht hieraus, wie aus zahlreichen anderen Beobachtungen hervor, dass der positive Heliotropismus dazu dient, die Blätter in eine möglichst senkrechte Lage zum Lichte zu stellen, hingegen die Stengelglieder so zu richten, dass sie möglichst in die Richtung des einfallenden Lichtes gelangen. Dadurch werden sie der Wirkung des Lichtes entzogen, was begünstigend auf das Längenwachsthum der Stengelglieder wirkt. Offenbar ist aber der Grad, bis zu welchem sich das Blatt dem Lichte gegenüberstellt und der Stengel dem Einfluss des Lichtes entzieht, höchst verschieden, je nach den äusseren Vegetationsbedingungen (in erster Linie je nach dem Beleuchtungsgrade) und den Organisationsverhältnissen der Pflanze.

5. An Stengelgliedern mit nutirender Spitze wächst im oberen (nutirenden) Theile die Hinterseite stärker als die Vorderseite, wodurch die Nutation zu Stande kömmt, im unteren Theile aber die Vorderseite stärker als die Hinterseite. Zwischen diesen Theilen des Internodiums, welche in Bezug auf das Längenwachsthum der Vorder- und Hinterseite sich entgegengesetzt verhalten, liegt eine Zone, in welcher das Wachsthum an Vorder- und Hinterseite sich das Gleichgewicht halten, die Indifferenzzone.

6. Die Indifferenzzone steigt im Stengelgliede in dem Maasse empor, in dem der Stengel am oberen Ende in die Länge wächst.

Demzufolge wächst an den genannten Stengelgliedern in einer bestimmten Epoche die Hinterseite stärker, als die Vorderseite; später stellt sich ein Gleichgewichtszustand im Längenwachsthum der Vorder- und Hinterseite ein, worauf ein dem zuerst eingetretenen Wachsthumsverhältnisse entgegengesetztes eintritt.

7. Versteht man unter Nutation eine von äusseren Kräften unabhängig zu Stande gekommene Krümmungserscheinung eines Pflanzentheiles, so nutirt an den in Rede stehenden Stengelgliedern nicht nur der über der Indifferenzzone gelegene, sondern auch der unterhalb derselben gelegene Stengeltheil.

Die gesammte Nutationskrümmung erfolgt in einer und derselben Ebene. Ich habe diese Art der selbstständigen Krümmung von Pflanzenstengeln als undulirende Nutation bezeichnet. In einfachster Form zeigt sich diese Wachsthumserscheinung an den epicotylen Stengelgliedern der Schminkbohne. Bei der Erbse, Wicke und Linse treten, beim Wachsthum im Finstern oder bei unzureichender Beleuchtung, innerhalb eines Internodiums häufig mehrere Indifferenzzonen auf, also auch mehr als zwei Krümmungsbögen innerhalb eines Stengelgliedes, welche sich in den aufeinander folgenden Internodien fortsetzen, wodurch der Stengel solcher Pflanzen wellenförmig hin- und hergekrümmt erscheint. Ich habe diese Form der undulirenden Nutation bis jetzt nur an Pflanzen mit $^1/_2$ Stellung der Blätter beobachtet. In allen diesen Fällen erfolgte die gesammte Nutation in einer und derselben Ebene.

8. Beleuchtet man in undulirender Nutation befindliche Stengelglieder an der Vorder- oder Hinterseite, so krümmen sich die Stengel in der Ebene des einfallenden Lichtes demselben zu. Erfolgt aber die Beleuchtung auf der rechten oder linken Seite, so krümmen sich, weil nunmehr Vorder- und Hinterseite gleichmässig beleuchtet sind, erstere aber stärker als letztere wächst, diese Internodien schraubig dem Lichte zu.

Ebenso erfolgt eine schraubige Emporkrümmung, wenn die Stengelglieder, horizontal liegend, mit der rechten oder linken Seite nach oben gewendet sind, während, wenn sie mit der Vorder- oder Hinterseite nach dem Zenith sehen, sich ihre Aufwärtskrümmung in einer Verticalebene vollzieht.

10. In undulirender Nutation befindliche Stengelglieder scheinen in jeder Epoche ihres Wachsthums so viele Maxima der Längenentwicklung zu haben, als Krümmungsbögen im Internodium vorhanden sind. Es konnte dies mit Sicherheit für jene Internodien festgestellt werden, bei welcher zwei Krümmungsbögen vorhanden waren. Für andere, welche mehr als zwei Krümmungsbögen aufweisen, liess sich dies bis jetzt nicht mit Sicherheit ermitteln. Die genannten Maxima sind von der durch die Krümmungen selbst (geometrisch) zustandekommenden Längenzunahme unabhängig.

Die mehrfachen Maxima finden sich nur in den ersten Entwicklungsepochen der in undulirender Nutation befindlichen Internodien. Sie werden bald undeutlich, und es erscheint dann alsbald in aller Reinheit die grosse Periode (Sachs) in der Längenentwicklung des betreffenden Stengelgliedes.

Es hat bekanntlich zuerst Sachs diejenigen Krümmungserscheinungen an Pflanzenstengeln, welche unabhängig von äusseren Einflüssen (Licht, Schwerkraft, Feuchtigkeit) zu Stande kommen, von den heliotropischen, geotropischen und hydrotropischen scharf unterschieden und mit dem in der Wissenschaft nunmehr allgemein gebräuchlichen Namen Nutation (spontane Nutation) belegt.[1]

Ausser der gewöhnlichen spontanen Nutation, dem Überhängen der Spitze gewisser wachsender Stengelglieder, wobei die Krümmung in der Mediane erfolgt, unterscheidet er noch die an windenden Organen vorkommende revolutive Nutation, bei welcher das stärkste Längenwachsthum in einer Linie am Stengel erfolgt, welche die Axe desselben in einer Schraubenlinie umläuft.

Einige Andeutungen über die hier als undulirende Nutation beschriebene Erscheinung des Längenwachsthums hat der genannte Forscher ebenfalls gegeben. An einer Stelle seines

[1] S. Sachs, Lehrbuch. 3. Aufl., p. 757.

Lehrbuches[1] macht Sachs auf die Nutation der Dicotylenkeimlinge aufmerksam und hebt weiter hervor, dass diese Krümmungen später ausgeglichen werden, wenn die Pflanze im hellen Lichte „oder noch besser im langsam rotirenden Recipienten“ sich befindet, dass aber, wenn das Wachsthum im schwachen Lichte erfolgt, der anfangs concave Theil des Internodiums eine convexe Krümmung annimmt.

Auch H. Müller[2] berührt die schwache convexe Krümmung am epicotylen Stengelgliede der Schminkbohne, welche sich unterhalb der nutirenden Knospe oft nachweisen lässt, und gibt an, dass die „reine“, nämlich von dem specifischen Wachsthum des Stengels unabhängige heliotropische Krümmung der mit nutirender Spitze versehenen Internodien nur erhalten werden kann, wenn man die Keimlinge bei einseitiger Beleuchtung so um eine horizontale Axe dreht, dass die Drehungsaxe und die Richtung der Lichtstrahlen senkrecht auf der Nutationsebene stehen. Da die Vorderseite des Internodiums in diesem Versuche derselben Beleuchtung ausgesetzt ist, wie die Hinterseite, so muss das specifische Wachsthum an der ersteren zur Geltung kommen. Der Grad der heliotropischen Krümmung bei in undulirender Nutation begriffenen Axen wechselt naturgemäss mit der Richtung des einfallenden Lichtes. Was H. Müller an den Stengeln in seinem Versuche gesehen, liesse sich eher als die mittlere heliotropische Krümmung ansehen.

Sachs[3] scheint zu der Annahme hinzuneigen, dass die Keimstengel aller Dicotylen zuerst an der Hinterseite, dann an der Vorderseite stärker wachsen. Dieser Annahme zufolge würden alle Keimlinge der Dicotylen undulirende Nutation zeigen. Meine Wahrnehmungen reichen nicht so weit, um mich hierüber genauer aussprechen zu können. Indess möchte ich doch nicht Bedenken tragen, anzunehmen, dass auch einfache Nutation an den Pflanzenstengeln vorkömmt. An den hypocotylen Stengelgliedern von *Phaseolus multiflorus*, welche in der Knospe eine Richtung zeigen, die sich als Tangente an den unteren Theil des epico-

[1] L. c. p. 759.
[2] L. c. p. 67.
[3] L. c. p. 759.

tylen Stengelgliedes darstellt, welche Richtung sich auch anfänglich an den Keimlingen erkennen lässt, ist nichts anderes als ein stärkeres Wachsthum an der Vorderseite bemerklich. Ein Wechsel in der Wachsthumsgeschwindigkeit an Vorder- und Hinterseite ist von mir nicht beobachtet worden. Stellt man den Samen so zum Keimen hin, dass die Tangente an den Stengel vertical, die Knospe nach oben, die Wurzel nach unten zu liegen kömmt, so streckt sich die ganze Axe gerade. Es kömmt dies dadurch zu Stande, dass im unteren Theile des epicotylen und im ganzen hypocotylen Stengelgliede die Vorderseite stärker als die Hinterseite wächst. Auch an anderen nutirenden Stengelgliedern von Keimlingen, wie *Abies excelsa, Linum usitatissimum* konnte ich keinen Wechsel im Längenwachsthum der Vorder- und Hinterseite bemerken. Die nickenden Cotylen erhoben sich, und als das Gleichgewicht im Längenwachsthum von Vorder- und Hinterseite erreicht war, kehrte sich das anfängliche Verhältniss nicht wieder um.

Es dürfte sich somit empfehlen, folgende Formen der (spontanen) Nutation zu unterscheiden:

1. einfache Nutation (hypocotyle Stengelglieder von *Phaseolus multiflorus*, *Abies exclesa*, *Linum*, *Alsine*, *Silene* etc.)
2. undulirende Nutation [1] (epicotyles Stengelglied von *Phasolues* etc.)
3. revolutive Nutation (Windende Pflanzen.)

Doch scheinen noch manche andere spontane Nutationsformen zu existiren. Auf eine derselben will ich hier aufmerksam machen.

Winkelige Anordnungen der auf einander folgenden Internodien an monopodialen Sprossen sind nicht selten. Sehr schön sind dieselben an Vicien, z. B. *Vicia cracca, sepium* ausgebildet. Ferner deutlich an Sprossen von *Berberis vulgaris, Betula alba, Alnus glutinosa,* Seitentriebe der *Rosa canina* etc. An verticalen Trieben der Rose, an Eiche u. v. a. ist diese Erscheinung nur undeutlich wahrzunehmen.

---

[1] Die undulirende Nutation beginnt und schliesst immer mit einfacher Nutation.

Hier bilden die auf einander folgenden Internodien in einer Ebene oder im Raume liegende Zickzacklinien, je nachdem die Blätter nach $^1/_2$ oder nach höheren Divergenzen angeordnet sind. An den Scheiteln der durch die Stengelglieder gebildeten Winkel stehen die Blätter. Die Seiten der Internodien, welche dem Blatte zugewendet sind, bilden den grösseren (einspringenden), die Seiten, welche vom Blatte abgewendet sind, den kleineren Winkel.

An jüngeren Sprossen und Sprosstheilen ist diese Zickzackanordnung der Internodien stets deutlicher als an älteren ausgebildet. Mit der stärkeren Streckung der Stengelglieder streckt sich der ganze Spross mehr oder minder gerade. Dass die Schwerkraft die so ausgebildeten Sprossse beeinflusst, sieht man, wenn man schief gestellte Sprosse mit vertical stehenden vergleicht. Bei letzteren nähert sich die winkelige Anordnung der Internodien mehr einer Geraden als bei ersteren. Diese winkelige Anordnung der Internodien kommt offenbar dadurch zu Stande, dass das Wachsthum des Sprosses an der Stelle, wo das Blatt sich befindet, stärker ist, als an der entgegengesetzten, wesshalb das über dem Blatte stehende Internodium sich vom Blatte wegkrümmt — dass diese Winkelbildung mit der Entwicklung des Blattes im Zusammenhange steht, geht auch daraus hervor, dass an vollkommen etiolirten, oder in Folge ungenügender Beleuchtung halb etiolirten Stengeln diese Anordnung der Internodien nicht vorkömmt, wie eine oben (p. 24) mitgetheilte, mit der Erbse angestellte Versuchsreihe lehrte.

Diese Form der Nutation unterscheidet sich von den drei übrigen Formen wesentlich dadurch, dass sie nicht continuirlich im ganzen Internodium (undulirende und revolutive Nutation, einfache Nutation zum Theil) oder in einzelnen Strecken desselben abläuft (einfache Nutation zum Theil), sondern nur an den Stellen des Stengels auftritt, an denen die Blätter sich befinden. Vielleicht wäre der Ausdruck „unterbrochene Nutation“ für dieses Wachsthumverhältniss einstweilen nicht unpassend.

Während nun bei dieser unterbrochenen Nutation die Ursache ihres Zustandekommens kaum zweifelhaft ist, lässt sich

über die Organisationseigenthümlichkeiten, welche zur Hervorbringung der übrigen Formen der Nutation — es ist selbstverständlich hier stets nur von spontanen Nutationen die Rede — nichts Bestimmtes aussagen. Zum mindesten treten im Baue der betreffenden Organe keine auffälligen Unterschiede hervor. Die aufrechten Theile der epicotylen Stengelglieder von *Phaseolus multiflorus* boten mir allerdings in einzelnen Fällen eine deutlicher hervortretende anatomische Bilateralität dar, insoferne, als ich beobachtete, dass die Gefässbündel an der schwächer wachsenden Hinterseite stärker ausgebildet sind, als an der Vorderseite, und das der Hinterseite angehörige Markstück stärkereicher war als das der Vorderseite. Es sind aber die bis jetzt von mir angestellten diesbezüglichen Versuche nicht so weit gediehen, um hierüber mit Sicherheit etwas aussagen zu können. Es liegt auf der Hand, dass, wenn die angeführten Beobachtungen sich völlig bestätigen würden, wohl die ungleiche Ausbildungsweise des Gefässbündels zur Erklärung des ungleichen Wachsthums herangezogen werden könnte, während der Stärkereichthum an der Hinterseite selbst nur als ein Ausdruck der Bilateralität des Sprosses anzusehen wäre, der eben nur lehren würde, dass der Verbrauch der Stärke an der stärker wachsenden Vorderseite ein grösserer ist, als an der Hinterseite.

In Betreff der biologischen Bedeutung der undulirenden Nutation möchte ich nur Folgendes kurz berühren. Bei einseitiger Beleuchtung ist jenes Individuum, welches seine nutirende Knospe vom Lichte abwendet, offenbar im Nachtheil, weil die ganze nutirende Spitze nur wenig heliotropisch und geotropisch ist, sich also nur schwer zum Lichte wenden kann oder aufzurichten vermag. Die Zukehrung der nutirenden Spitze zur Lichtquelle wird aber dadurch wesentlich gefördert, dass die Hinterseite sehr stark heliotropisch krümmungsfähig ist. Ich habe durchwegs gefunden, dass alle Individuen, welche mit ihrer Hinterseite sich dem Lichte zuwenden, sich nicht minder üppig, ja — aus oben dargelegten Gründen — in den ersten Entwicklungsepochen sogar rascher als die entwickeln, welche die Vorderseite dem Lichte zukehren.

Beachtenswerth ist die oben angeführte Erscheinung, dass Erbsen, Wicken, Bohnen, welche im Finstern oder in ungenügend hellem Lichte gehalten werden, in auffälligster Weise undulirende Nutation darbieten, während in ausreichend hellem Lichte zur Entwicklung gebrachte Individuen dieser Pflanzen ausser der Nutation der Spitze des letzten Internodiums, nichts oder nur eine Spur von Wellenkrümmungen der Stengel zeigen.

Der Grund hiefür möchte wohl darin zu finden sein, dass das Licht durch relative Hemmung des Längenwachsthums des Grundgewebes die Differenzen im abwechselnd stärkeren und schwächeren Wachsthum der Vorder- und Hinterseite ausgleicht. Aber auch die geringere Dehnbarkeit der im ausreichend hellen Lichte entwickelten Oberhaut und die bei dieser Beleuchtung begünstigte Holzbildung im Gefässbündel mögen bei Verhinderung der Wellenkrümmungen mitwirken.

Ob die biologische Bedeutung dieser im Finstern oder bei ungenügender Beleuchtung sich vollziehenden wellenförmigen Ausbildung der Stengelglieder darin besteht, in ersterem Falle der Pflanze ein Mittel zu bieten, das Licht aufzusuchen, im letzteren Falle die Stengel, welche, wenn sie einfach dem Lichte folgten, durch Parallelstellung zu dessen Strahlen seinem Einflusse sich gänzlich entzögen, in günstige Lage zum Lichte zu bringen, möchte ich nur als Vermuthung aussprechen.

Nachträgliche Anmerkung.

Bei den ausgedehnten Versuchen über Heliotropismus, welche ich ausführe, kommt mir täglich eine grosse Zahl von theils unter günstigen, theils unter ungünstigen Vegetationsbedingungen befindlichen Keimlingen unter die Augen. Ich beobachtete hierbei, dass an schwächlichen Individuen solche Pflanzen, deren Internodien sonst undulirende Nutation zeigen, die letztere oft nicht erkennbar ist. Solche Internodien erscheinen vom Beginne bis zum Schlusse des Wachsthums einfach nutirend. Weiter beobachtete ich, dass an besonders kräftig sich entwickelnden — gewöhnlich einfach nutirenden — Internodien sich mehr oder minder deutliche undulirende Nutation einstellt. Auch fand ich, dass, wenn Samen von Lein mit dem Wurzelende nach abwärts in den Boden gesteckt werden, die sich entwickelten Keimstengel gar keine Nutation erkennen lassen. Es ist dies meines Wissens das erste Beispiel eines gar keine Nutation zeigenden Dicotylenkeimlings.

IV. SITZUNG VOM 31. JÄNNER 1878.

In Verhinderung des Präsidenten übernimmt Herr Hofrath Freiherr v. Burg den Vorsitz.

Derselbe gibt Nachricht von dem am 26. Jänner l. J. zu Leipzig erfolgten Ableben des ausländischen correspondirenden Mitgliedes Herrn geh. Medicinalrathes und Professors Dr. Ernst Heinrich Weber.

Sämmtliche Anwesende geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Das c. M. Herr Director C. Hornstein in Prag übersendet eine Abhandlung des Herrn Eduard Wenzel, Assistenten der Prager Sternwarte, betitelt: „Bestimmung der Bahn des zweiten Kometen vom Jahre 1874".

Das c. M. Herr Prof. C. Heller in Innsbruck legt unter dem Titel: „Beiträge zur näheren Kenntniss der Tunicaten" eine mit sechs Tafeln versehene Abhandlung vor, in welcher dreissig neue Arten von einfachen Ascidien beschrieben werden.

Das c. M. Herr Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung des Herrn Prof. Albert v. Ettingshausen, betitelt: „Über Ampère's elektrodynamische Fundamentalversuche".

Das c. M. Herr Prof. Wiesner übersendet eine Note, betreffend das Verhalten des Phloroglucin und einiger verwandter Körper zur verholzten Zellmembran.

Herr Prof. Wiesner übersendet ferner eine von Herrn Prof. E. Ráthay in Klosterneuburg ausgeführte Arbeit, welche den Titel führt: „Über die von *Exoascus*-Arten hervorgerufene Degeneration der Laubtriebe einiger Amygdaleen".

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Zur Theorie des Flächenpotentials“ von Herrn Prof. Anton Wassmuth in Czernowitz.

2. „Zur näheren Kenntniss der Elektricität, des Magnetismus, der terrestrischen Ströme, der magnetischen Variation, Declination, Inclination und Intensität“, von Herrn Dr. Ferd. Daubrawa, Bürgermeister in Mährisch-Neustadt.

3. Über eine einfache Methode, eine Tangente an die Ellipse und Parabel zu ziehen, von Herrn Jakob Zimels in Brody.

Ferner theilt der Secretär ein Schreiben des Herrn Stefan Zach, Professor der Mathematik und Physik am deutschen Staatsgymnasium zu Budweis, vom 20. Jänner l. J. mit, wonach es demselben gelungen ist, durch Einschalten eines kleinen Ruhmkorff's in den Leitungsdraht des Telephons dasselbe zum continuirlichen Selbsttönen zu bringen, womit auch eine Lösung des Problems des Signalgebens gefunden ist.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Revista cientifica. Entrega 161. Tomo XIV. Diciembre 15. Habana, 1877; 8°.

Académie royale de Copenhague: Oversigt over det kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar og dets Medlemmers Arbejder i Aaret 1877. Nr. 2. Kjøbenhavn, 1877; 8°. — Mémoires: Det saakaldte Hagekors's Anvendelse og Betydning i Oldtiden. Af Ludwig Müller. Kjøbenhavn, 1877; 4°.

Ackerbau-Miniserium, k. k.: Statistisches Jahrbuch für 1876. 4. Heft: Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1876. 2. Lieferung. Wien, 1877; 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 3. Wien, 1878; 8°.

Ardissone, Francesco: Le Floridee italiche. Vol. II. Fascicolo 1. Hypneaceae. Milano, 1875; 8°.

Astronomische Nachrichten. XCI. Band, 15 u. 17. Nr. 2175 u. 2177. Kiel, 1878; 4°.

Berg, Carlos Dr.: Orugas acuáticas de la familia de Bombycidae. Buenos Aires, 1876; 8°. — Estudios lepidopteroló-

gicos acerca de la fauna argentina, oriental y brasilera. Buenos Aires, 1877; 8⁰. — Patagonische Lepidopteren. 8⁰. — Untersuchungen über die Gattung *Mimallo* Hübner's und ihre Arten; 8⁰. — Enumeracion de las Plantas européas. Buenos Aires, 1877; 8⁰.

Cech, C. O. Dr.: Die internationale Ausstellung wissenschaftlicher Apparate zu London. Heidelberg, 1878; 8⁰.

Central-Anstalt, k. k. für Meteorologie u. Erdmagnetismus: Jahrbücher von Ferdinand Osnaghi. N. F. XII, Jahrgang 1875; gr. 4⁰.

Comptes rendu des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI. Nrs. 1 & 2. Paris, 1878; 4⁰.

Czyrniański, Emil Dr.: Mechanisch-chemische Theorie der sinnlichen Welt. Krakau, 1876; 8⁰.

Gesellschaft, Deutsche chemische, zu Berlin: Berichte. X. Jahrgang, Nr. 19. Berlin, 1877; XI. Jahrgang. Nr. 1. Berlin, 1877; 8⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 2. Wien, 1878; 4⁰.

— physikalisch-medicinische zu Würzburg: Verhandlungen. N. F. XI. Bd. 3. & 4. Heft. Würzburg, 1877; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 3 & 4. Wien, 1878; 4⁰.

Ingenieur- u. Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgan, Nr. 3 & 4. Wien, 1878; 4⁰.

Institut National Genevois: Bulletin. Tome XXII. Genève, 1877; 8⁰.

Journal, the American of Science and Arts. III. Series. Vol. XV. Nr. 85. January, 1878. New-Haven; 8⁰.

Matcovich, Paolo: Cenni generali sulla Flora di Fiume. Fiume, 1877; 8⁰.

Militär-Comité, k. k. technisches & administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1877. 12. Heft. Wien, 1877; 8⁰.

Muzeum imienia Lubomirskich: Katalog. Lwów, 1877; 8⁰.

— Katalog Bróni; Lwów, 1876; 8⁰.

Muzeum Sprawozdanie z czynności zakładu narodowego imienia Ossolińskich za rok 1877: We Lwówie, 1878; 8⁰.
— Moskauer, öffentliches und Rumanzow'sches: Bericht. 1873—1875. Moskau, 1877; 8⁰.
— Daschkow — etnographisches: Katalog, Zugabe zum Musealbericht 1873—1875. Moskau, 1877; 8⁰.

Nature. Vol. XVII. Nrs. 429 & 430. London, 1878; 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XII. Nr. 1. Torino, 1877; 4⁰.

Programme der Gymnasien, Real- und Gewerbeschulen in: Bistritz, Brixen, Böhmisch-Leipa, Brünn, Eger, Eulenberg, Fiume, Hermannstadt, Leoben, Leutschau, Marburg, Pressburg, Rovereto, Saaz, Schässburg, Trento, Troppau, Ung. Brod, Ung. Hradisch, Wien: k.k. akademisches Gymnasium, zu den Schotten, Josefstädter Obergymnasium, k. k. theresianische Akademie, Leopoldstadt Oberrealschule, Margarethen Staats-Unterrealschule, Wr. Neustadt und Hochschule für Bodencultur. 1877.

Puscariu, Johann Ritter v.: Das Stereometer. Budapest, 1877; 8⁰.

Regel, E.: Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. Fasciculus V. St. Petersburg, 1877; 8⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 16 & 17. Wien, 1877; 8⁰.
— Abhandlungen. Band. VIII. Heft-Nr. 2. Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, von D. Stur. Wien, 1877; gr. 4⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. VIIe Année, 2e Série. Nr. 29 & 30. Paris, 1878; 4⁰.

Ricco, Annibale Prof.: Relazione fra il minimo angolo visuale e l'Intensità luminosa. Milano, 1877; 8⁰.

Scheffler, Hermann Dr.: Die Naturgesetze und ihr Zusammenhang mit den Principien der abstracten Wissenschaften. I. u. II. Theil. Leipzig, 1876/77; 8⁰.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Dispensa 11^a. Novembre 1877. Palermo; 4⁰.

Società I. R. agraria di Gorizia: Atti e Memorie. Anno XVI. Nuova Serie Nr. 6 e 7, 8, 9 e 10, 11 e 12. Gorizia, 1877; 8°.

Société Imperiale de médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XXIe Année. Nr. 7 & 8. Constantinople, 1877; 4°.

— Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. Tome III. Nr. 2. Jekaterinenburg, 1876; 4°.

Society, the Royal geographical: Proceedings. Vol. XXII, Nr. 1. London, 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 3 & 4. Wien, 1878; 4°.

Note über das Verhalten des Phloroglucins und einiger verwandter Körper zur verholzten Zellmembran.

Von dem corr. M. **Julius Wiesner.**

Zu den verbreitetsten Stoffen der Pflanzengewebe zählt bekanntlich die sogenannte Holzsubstanz, welche in der Wand der Holzzellen, Gefässe und Markstrahlenzellen fast regelmässig in grösseren Mengen neben Cellulose auftritt, aber auch in anderen Gewebselementen, wenn auch seltener, beobachtet wurde.

Der Nachweis dieser Substanz in der Zellwand gehört zu den am häufigsten vorkommenden Aufgaben der mikrochemischen Untersuchung der Pflanzengewebe.

Bis vor etwa zwölf Jahren konnte dieser Nachweis nicht mit der nöthigen Sicherheit geliefert werden. Man begnügte sich solche Zellen als verholzt anzusehen, welche durch Jodlösung und Schwefelsäure (oder Chlorzinkjodlösung) nicht mehr blau oder violett gefärbt wurden, und die nach ihrer sonstigen äusseren Beschaffenheit verholzt erschienen.

Die erste positive Reaction auf Holzsubstanz habe ich angegeben. Ich überzeugte mich nämlich davon, dass die Salze des Anilins, des Naphtalidins, des Toluidins u. e. a. nicht nur, wie durch Runge und Hofmann lange zur Genüge bekannt war, Fichtenholz intensiv gelb färben, sondern dass jedes Vorkommen der Verholzung im Pflanzengewebe durch Lösungen dieser Körper in befriedigender Weise erkannt werden kann. Ich schlug für die Zwecke des mikrochemischen Nachweises der Holzsubstanz das schwefelsaure Anilin, welches leicht durch den Handel in genügend reinem Zustande erhalten werden kann und das auch im gelösten Zustande jahrelang aufbewahrt, seine Wirkung

auf das Holz nicht verliert, vor, welches Reagens auch in die Pflanzenanatomie Eingang fand.[1]

Kürzlich hat Herr Dr. v. Höhnel eine neue und höchst interessante Reaction auf Holzsubstanz aufgefunden.[2] Er zeigte nämlich, dass ein wässeriges oder weingeistiges, aus Kirschholz bereitetes Extract mit verholztem Gewebe zusammengebracht, nach Befeuchtung des letzteren mit Salzsäure (verdünnte Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure etc. thun denselben Dienst) eine violette Farbe hervorrufen. Dr. v. Höhnel hat den chemischen Charakter dieses Körpers nicht näher verfolgt und gab letzterem den Namen Xylophilin. Dasselbe soll mit Salzsäure zusammengebracht, selbst schon eine violette Färbung annehmen und in Pflanzengeweben ungemein verbreitet sein. Der Autor fand in mehr als 60 Percent der untersuchten Holzgewächse und in etwa 30 Percent der in dieser Hinsicht geprüften krautigen Gewächse Xylophilin vor.

Es schien mir interessant zu erfahren, was für ein Körper das Xylophilin ist. Erstlich um die Reaction auf Holzsubstanz mehr in der Gewalt zu haben — denn das Kirschholzextract ist ein bräunlich gefärbtes Gemenge höchst verschiedener Körper, welche in manchen Fällen die Reaction auf Holzsubstanz zu modificiren vermöchten —; zweitens schien es mir vom histochemischen Gesichtspunkte aus werth, nachzusehen, welcher Körper es ist, der nach den Untersuchungen des genannten Beobachters eine so weite Verbreitung im Pflanzenreiche aufweist.

Der Anhaltspunkte zur Identificirung des Xylophilins mit anderen Körpern waren nur wenige. Da ich mich nicht zu überzeugen vermochte, dass das Xylophilin mit Salzsäure eine schwach gefärbte violette Verbindung gibt, so blieb zur Auffindung nichts übrig, als das Verhalten gegen die verholzte Zellwand und die Löslichkeit im Wasser und Alkohol.

---

[1] Vgl. über Verwendung dieses Reagens: Wiesner, in Karsten's Botan. Unters. 1866. I. pag. 120 und Burgerstein, Unters. über das Vorkommen und die Entstehung des Holzstoffes in den Geweben der Pflanzen. Diese Berichte Bd. LXX. (1874.) Vgl. übrigens auch Sach's, Arbeiten des botan. Institutes, etc. Bd. II. Heft 1, (1878), p. 150.

[2] Sitzungsanzeiger der kais. Akad. d. Wissensch. 1877, Nr. 23, (8. Nov. 1877), p. 228—229.

Trotz eingehender Benutzung der chemischen Literatur wurde ich doch auf keine Substanz geleitet, welche das Holz bei Gegenwart von Salzsäure violett färbt. Die Löslichkeitsverhältnisse liessen zu viele Möglichkeiten offen, als dass selbe für die Auffindung des fraglichen Körpers hätten in Betracht gezogen werden können.

So lenkte ich mein Augenmerk auf eine Reihe verbreiteter Glycoside, namentlich auf das in den Amygdalen so häufig und in nicht unerheblicher Menge auftretende Phlorizin, welches allerdings reichlich nur in der Wurzelrinde des Kirsch- und Pflaumenbaumes, aber doch auch bestimmt von Dr. Koninck[1] im Holze der Zweige dieser Bäume aufgefunden wurde.

Ich wurde bei der zeitraubenden Arbeit, die genannte Glycoside und deren Spaltungsproducte, beziehungsweise deren fernere Spaltungsproducte, in ihrem Verhalten zur verholzten Zellmembran zu prüfen, von Herrn H. Ambronn, welcher sich im pflanzenphysiologischen Institute schon seit längerer Zeit mit vergleichenden Untersuchungen der Holzsubstanz- und Cellulosereactionen beschäftigt, auf das kräftigste unterstützt.

Es stellte sich nun bei diesen mit grosser Sorgfalt ausgeführten Untersuchungen heraus, dass das Phloroglucin dieselbe Reaction, nur in viel ausgesprochenerer Weise zeigt, wie das aus Kirschholz dargestellte Xylophilinextract. Es wurde eine 0·9 proc. Phloroglucinlösung mit dem Xylophilinextract, dessen Gehalt an dem fraglichen Xylophilin natürlich nicht ermittelt werden konnte, verglichen.

Fichtenholz mit der genannten Phloroglucinlösung zusammengebracht, färbte auf Zusatz von einem Tropfen Salzsäure dasselbe sofort intensiv rothviolett. Xylophilinextract gab eine etwas schwächere Färbung. Die Farbe war fast genau dieselbe, nur gab sich bei genauem Vergleiche in der Xylophilinreaction ein etwas stärkerer blauer Ton zu erkennen, was namentlich deutlicher wurde, wenn die gefärbten Fichtenholzstücke trocken geworden waren.

Diese Beobachtung machte es schon einigermassen wahrscheinlich, dass das Xylophilin mit Phloroglucin identisch ist.

---

[1] Siehe Husemann, Pflanzenstoffe p. 709.

Folgende Reaction hat dies bestätigt:

Herr Professor P. Weselsky[1] hat vor einigen Jahren eine sehr empfindliche Reaction auf Phloroglucin angegeben. Eine Lösung, in welcher nur 0·05 Proc. Phloroglucin enthalten ist, gibt mit salpetrigsaurem Kali und salpetersaurem Toluidin zusammengebracht, nach einiger Zeit einen zinnoberrothen Niederschlag, dessen Bildung eine Farbenänderung der Flüssigkeit von Gelb durch Orange in Dunkelorange unter Eintritt einer Trübung vorangeht.

Das mit Wasser verdünnte Xylophilinextract gab genau dieselbe Reaction. Die Weselsky'sche Reaction zeigt aber nicht allein Phloroglucin als solches, sondern dasselbe auch an, wenn es an Protocatechusäure gebunden erscheint; gibt also auch mit einer Maclurinlösung (oder selbst mit wässerigem Gelbholzextracte) dieselbe Reaction.

Wird nun Gelbholz mit Salzsäure befeuchtet, so tritt die Färbung nicht ein. Die genannte Reaction charakterisirt mithin das freie Phloroglucin und dürfte desshalb, wie ich glaube, auch den Chemikern zur Auffindung dieses Körpers gute Dienste leisten. Doch muss diess der Beurtheilung der Chemiker überlassen bleiben.

In Bezug auf die Empfindlichkeit der genannten Phloroglucinreaction theile ich folgende Beobachtungen mit.

Eine 0·95 procentige Lösung, welche wie bemerkt, die Reaction sofort und in prachtvollster Weise hervorruft, wurde so weit verdünnt, bis ein mit der Lösung befeuchtetes Fichtenholz nach Zufügung von Salzsäure sofort noch die rothviolette Färbung erkennen lässt. Die Lösung enthielt in diesem Falle noch etwa 0·01 Proc. Phloroglucin. Aber noch in Lösungen, welche 0·005 Proc. des genannten Körpers enthielten, konnte mittelst Fichtenholz seine Gegenwart constatirt werden. Die Reaction trat aber erst nach 5 Minuten merklich hervor. Sie lässt sich bedeutend verstärken, wenn man einen dünnen Holzspan durch 1—2 Stunden in der phloroglucinhaltigen Flüssigkeit liegen lässt und dann erst Salzsäure hinzufügt. Die äusserste Grenze der Reac-

---

[1] Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. Bd. VIII (1875), p. 967 Bd. IX (1876), Nr. 3.

tion fand ich erreicht in einer 0·001-proc. Lösung. Doch musste, damit die Gegenwart des Phloroglucins erwiesen werden konnte, der Holzspan einige Stunden in der Lösung liegen gelassen werden. Nach Zufügung der Salzsäure trat die Rothfärbung nicht sofort, sondern erst ein, nachdem der Holzspan trocken geworden war. Ich benutzte zu diesem Versuche sehr dünne Hobelspäne, welche 4 Stunden nach Einwirkung der Salzsäure deutlich violettroth geworden waren.

Aus diesen Mittheilungen ergibt sich, dass das Phloroglucin ein höchst empfindliches Reagens auf Holzsubstanz ist und dass auch verholzte Gewebe, bei Anwendung von Salzsäure, als höchst empfindliches Reagens auf freies Phloroglucin dienen können.

Nach der Auffindung der Holzstoffreaction war es ein naheliegender Gedanke, auch Pyrogallussäure, Resorcin und Brenzcatechin in ihrem Verhalten zu verholzten Geweben zu prüfen.[1]

Ich fand, dass die erstere selbst in concentrirten Lösungen auf Fichtenholz nach Zusatz von Salzsäure nur eine sehr schwache, leicht zu übersehende Farbenreaction hervorruft. Fichtenholz und überhaupt verholzte Gewebe werden nämlich durch Salzsäure gelblich und, wie ich früher auffand, darauf grün. Befeuchtet man einen Fichtenspahn mit einer concentrirten Pyrogallussäure-Lösung, so erscheint vorübergehend eine gelbliche Färbung, später eine grünliche. Vergleicht man die durch Pyrogallussäure und Salzsäure hervorgerufene Färbung mit der, welche Salzsäure allein hervorruft, so erkennt man, dass erstere rascher eintritt, etwas lebhafter ist und einen deutlichen Stich in's Blaue zeigt. Nach dem Austrocknen ist der mit Pyrogallussäure und Salzsäure behandelte Span taubengrau, der mit Salzsäure allein behandelte aber grünlichgelb bis gelb. Die taubengraue Färbung ist, selbst wenn der Span früher in Pyrogallussäure lange (20—24 Stunden) liegen gelassen wurde, so schwach, dass sie im Mikroskope kaum mehr erkenntlich ist, so dass diese Reaction zur mikrochemischen Nachweisung von etwa in den Geweben vorkommender Pyrogallussäure nicht gut benützt werden könnte.

[1] Hydrochinon stand mir für den Versuch nicht zu Gebote, so dass ich dasselbe nicht in den Vergleich einbeziehen konnte.

Hingegen färben Lösungen von Brenzcatechin oder Resorcin das Holz nach Zufügung von Salzsäure blau mit einem Stich in's Violette. Die erzielten Färbungen sind nicht so intensiv wie die durch Phloroglucin hervorgebrachte. Über die Empfindlichkeit dieser Reaction, welche sich zur mikroskopischen Nachweisung dieser Körper in den Pflanzengeweben eignen dürfte, wird später eingehender berichtet werden.

Es sei mir schliesslich gestattet, auf das Xylophilin nochmals zurückzukommen.

Ich habe schon oben angeführt, dass die Xylophilinreaction auf Holz im Wesentlichen mit der des Phloroglucins übereinstimmt, aber bei genauerer Betrachtung sich doch dadurch von ihr unterscheidet, dass das Holz einen stärkeren Stich in's Blaue erkennen lässt. Dies lenkte mich auf die Vermuthung, dass in dem Xylophilinextract möglicherweise etwas Brenzcatechin oder Resorcin oder beide vorhanden sind. Durch Behandlung des Kirschholzextrates mit Eisenchlorid und kohlensaurem Natron liess sich in der That die Gegenwart des Brenzcatechins nachweisen. Es ist also das Xylophilin als ein Gemenge von viel Phloroglucin mit etwas Brenzcatechin anzusehen; im Xylophilinextract aber treten natürlich noch zahlreiche andere Körper neben den beiden genannten auf. Mit Bestimmtheit konnte ich auf Grund der überaus empfindlichen Baeyer'schen Phtalsäure- und der Barth'schen in zugeschmolzenen Röhren erfolgenden Salzsäurereaction die Abwesenheit des Resorcins im Xylophilinextract constatiren.

Die weite Verbreitung des Phloroglucins im Pflanzenreiche, welche sich aus Dr. v. Höhnel's Beobachtungen über das Vorkommen von sogenanntem Xylophilin ergibt, ist als eine Bestätigung der Beobachtungen des Herrn Th. v. Weinzierl anzusehen, welcher vor etwa zwei Jahren im pflanzenphysiologischen Institute sich mit der Nachweisung des Phloroglucins im Gewächsreiche beschäftigte, und auf Grund der Weselsky'schen Reaction von dem häufigen Vorkommen dieses Körpers sich überzeugte.[1]

---

[1] Th. v. Weinzierl, Über die Verbreitung des Phloroglucins im Pflanzenreiche. Oest. bot. Zeitschrift 1876, p. 285—204.

Die auf Zusatz von Salzsäure in verholzten Zellen so häufig auftretenden violetten Färbungen kommen nach Dr. v. Höhnel dadurch zu Stande, dass das Xylophilin aus dem Zellinhalt in die verholzte Zellmembran aufgenommen wurde und nunmehr durch Einwirkung von Salzsäure die Xylophilinreaction hervorruft.

Ich kenne diese Reaction sehr genau und habe derselben gelegentlich vor langer Zeit schon erwähnt; so unter Andern in einer gemeinschaftlich mit A. Weiss ausgeführten Arbeit über die directe Nachweisung des Eisens in der Pflanze.[1]

Ich entsinne mich nun genau, dass die Färbungen, welche die mit Salzsäure behandelten verholzten Zellen annehmen, zwischen Roth (welches eben der durch Phloroglucin im Holze hervorgerufenen Farbe entspricht) und Blau (etwa entsprechend der durch Brenzcatechin oder Resorcin im Holze hervorgerufenen Färbung) liegen, und hege die Vermuthung, dass diese Reaction theils von Phloroglucin, theils von Brenzcatechin oder einem Gemenge beider herrührt. Auch Resorcin ist hierbei nicht auszuschliessen.

Herr Dr. v. Höhnel hat nun die Reaction, welche er im verholzten Gewebe durch Salzsäure erhielt, benützt, um das Xylophilin in den Geweben aufzufinden. Es ist nach den im pflanzenphysiologischen Institute hierüber angestellten Versuchen nicht zu bezweifeln, dass die Pflanzen, welche von Herrn Dr. v. Höhnel als xylophilinführende bezeichnet werden, theils solche sind, welche Phloroglucin, theils solche, welche Brenzcatechin enthalten. In vielen Fällen kommen zweifellos beide gemengt im Gewebe vor. Die Gegenwart von Resorcin in den Pflanzen, welche als xylophilinhaltig bezeichnet werden, ist noch zweifelhaft. Der Nachweis des Vorkommens der hier genannten chemischen Individuen in den Geweben der Pflanzen wird im pflanzenphysiologischen Institute genauer weiter verfolgt und ich werde mir seinerzeit erlauben, der hohen Classe die diesbezüglichen Resultate bekannt zu geben.

---

[1] Siehe diese Berichte, Bd. XL, p. 276.

Über die von Exoascus-Arten hervorgerufene Degeneration der Laubtriebe einiger Amygdaleen.

Von **Emerich Ráthay.**

(Mit 1 Tafel.)

I.

In seiner Abhandlung „*Exoascus Pruni* und die Taschen oder Narren der Pflaumenfrüchte“ [1] sagt de Bary bezüglich des Vorkommens von *Exoascus Pruni* auf *Prunus domestica, spinosa* und *Padus*: „Die Blüthentheile und ihre Träger sind keineswegs immer die einzigen Organe, welche von dem *Exoascus* bewohnt werden. Bei der Zwetschke habe ich denselben bis jetzt allerdings nur auf den Früchten gefunden. Bei *Pr. spinosa* und *Padus* beobachtet man ihn aber zur Zeit, wo die Taschen sich bilden, nicht selten auf jungen diesjährigen Laubtrieben, welche in sehr verschiedener Menge ganz regellos zwischen gesunde Laub- und Blüthensprosse eines Stockes vertheilt sind.“ Im Anschluss an diese Bemerkung beschreibt dann de Bary die befallenen Laubtriebe in folgender Weise: „Die Achse solcher Triebe ist bis auf das Dreifache der normalen Dicke angeschwollen und an Färbung den Taschen oder entarteten Blüthenstielen durchaus ähnlich. Die Entartung erstreckt sich entweder nur auf den oberen Theil oder über die ganze Achse; diese ist zumal in dem letzteren Fall oft beträchtlich kürzer als an normalen Trieben, häufig auch den degenerirten Blüthenstengeln ähnlich gekrümmt. Von der Achse aus setzt sich die Anschwellung und bleiche Färbung auf die Blattstiele, oft auch auf den Blattmittelnerven und selbst die Basis der Secundärnerven fort. Die degenerirten Stiele

[1] A. de Bary, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze, 1. Reihe, p. 46 und 47.

sind meist stark gekrümmt, die Lamina, welche sie tragen, entweder ganz normal oder, wenn Medianus und Secundärnerven mit ergriffen sind, oft verkümmert. verschiedentlich missgestaltet und frühzeitig braun und vertrocknet. In den degenerirten Achsen, Blattstielen und Rippen findet man wie in den Blüthenstielen das hypertrophische Gewebe durchzogen von *Exoascus mycelium*, welches zuletzt auf der Oberfläche der Theile sein Hymenium ausbildet. In dem Blattdiachym fand ich den Pilz nicht, und ebenso wenig konnte ich ihn bis in die Rinde der vorjährigen Zweige, von welchen die degenerirten Sprosse entspringen, verfolgen.“

Die eben citirten sehr genauen Angaben de Bary's sind aber auch die einzigen, welche die Literatur über das Vorkommen des *Exoascus Pruni* auf den jungen Laubtrieben der *Prunus*-Arten und die hiedurch bedingte Degeneration derselben enthält. Dass er an der Zwetschke den Pilz nur auf den Früchten gefunden, hebt de Bary ausdrücklich hervor, und so weit mein Wissen reicht, hat an Laubtrieben dieses Baumes auch sonst noch Niemand den *Exoascus* beobachtet, und doch findet er sich auf denselben (wenigstens bei uns in Nieder-Österreich und wahrscheinlich auch anderwärts) sehr gewöhnlich und in grosser Menge. Dass de Bary dies übersehen konnte, erkläre ich mir aus dem Umstande, dass der Pilz an bereits fruchttragenden Bäumen, an deren Laubtrieben de Bary ihn nach Analogie der übrigen *Prunus*-Arten in Gesellschaft der Taschen vermuthete, fast ausnahmslos nur die Früchte befällt, sein Vorkommen an Laubtrieben aber so ziemlich auf die strauchartige Wurzelbrut der Zwetschke beschränkt ist. An wirklich alten, reichlich mit jungen Früchten und Taschen behangenen Bäumen habe ich überhaupt nur ein einziges Mal einen degenerirten Laubtrieb gefunden. Im Folgenden werde ich nun mittheilen, was ich über diese an der Zwetschke bisher noch nicht beobachteten Missbildungen der jungen Laubtriebe wahrgenommen habe. Zum ersten Male fielen sie mir am 31. Mai dieses Jahres auf, als eben die Asken aus der Cuticula der degenerirten Früchte — den Taschen — hervorbrachen. Ich war damals verhindert, die mir unbekannten Missbildungen augenblicklich genauer zu untersuchen und musste mich damit begnügen, indem ich als die Ursache ihres Entstehens den *Exo-*

ascus vermuthete, auf einigen Querschnitten kranker Internodien nach dem Vorkommen von Asken zu suchen. Das Ergebniss war ein negatives. Am 8. Juni fiel mir die Häufigkeit dieser Missbildungen neuerdings auf, und ich unterzog jetzt dieselben einer eingehenden Untersuchung, die mit der Auffindung des von de Bary charakterisirten *Exoascus*-Mycelium und der von diesem producirten Asken endigte. Aus dem Umstande, dass auch um diese Zeit noch Taschen mit eben reifen Asken an den Bäumen hingen, schliesse ich, dass die Degeneration der jungen Laubtriebe wenigstens nahezu gleichzeitig mit jener der Früchte erfolgt. Dies ist aber auch so ziemlich Alles, was ich bezüglich der Entwicklung dieser Missbildungen zu sagen vermag, indem die Zeit im Juni zum Studium ihrer Entwicklungsgeschichte zu spät war. Was ihr Äusseres betrifft, so passt die oben citirte Beschreibung, welche de Bary von den aus gleicher Ursache degenerirten jungen Laubtrieben der *Pr. Padus* und *spinosa* gibt, im Allgemeinen auch auf sie, doch habe ich an ihnen Mehreres wahrgenommen, was de Bary von jenen nicht erwähnt, und darum seien sie hier besonders beschrieben. Von ihrer Achse sind entweder nur wenige oder sämmtliche Internodien entweder nur einseitig oder rundum verdickt, und dabei oft mehr oder weniger verkürzt und verkrümmt. Am häufigsten beobachtete ich die von de Bary auch an *Pr. Padus* und *spinosa* beobachteten Fälle, in denen entweder die sämmtlichen Fig. 1 (*bb*) oder nur die obersten Internodien verdickt sind Fig. 2, ungleich seltener fand ich wenige auf einander folgende mittlere Internodien auf einer Seite angeschwollen, dagegen die übrigen normal; ja in wenigen Fällen wechselten von unten nach aufwärts mehrere Male einige einseitig angeschwollene mit normalen Internodien, bis endlich gleichfalls angeschwollene Internodien die Spitzen der Triebe bildeten. Bei rundum verdickten Internodien ist der Dickendurchmesser gewöhnlich 3—4mal grösser als bei normalen. Je nachdem die obersten oder die meisten oder alle Internodien einer Achse angeschwollen sind, kann diese an der Spitze (Fig. 2) oder in ihrem grössten Theil (Fig. 5), oder in ihrer ganzen Länge mehr oder weniger gekrümmt, ja ausnahmsweise sogar einer Ranke ähnlich eingerollt sein. In letzterer Beziehung war mir die Achse eines degenerirten Langtriebes besonders

merkwürdig: ihr oberes Ende war in zwei Windungen um einen beiläufig ein Centimeter dicken Ast herumgerollt, der übrige Theil bildete erst zwei rechtslaufende und dann unter diesen wieder zwei linkslaufende Windungen, so dass bei der Verkümmerung der Blätter das Ganze völlig einer Ranke glich. Die Farbe der verdickten Internodien ist bis auf die dem stärksten Lichte zugewendete Seite, welche häufig wie an normalen Internodien braunroth überlaufen erscheint, stets eine bleich gelblichgrüne, und ihre Oberfläche ist entweder gerunzelt oder gerieft oder mehr oder weniger höckerig. In ähnlicher Weise wie die degenerirten Axen sind aber auch die Blattstiele und mitunter auch noch die Hauptnerven der an jenen befestigten Blätter verdickt und bleich gelblichgrün gefärbt, ja die ersteren sind in ihrem unteren Theile oft ganz unförmlich angeschwollen und häufig ihrer ganzen Länge nach gekrümmt. Die Lamina solcher Blätter sind entweder ganz verkümmert oder schon frühzeitig vertrocknet. Endlich erstreckt sich die Degeneration von den entarteten Internodien und Blättern häufig auch auf die in den Achseln der letzteren stehenden Knospen, und dann sind diese entweder sehr stark angeschwollen oder sogar zu kurzen — bis 25 Millimeter langen — Trieben mit verdickten Internodien und verkümmerten Blättern entwickelt (Fig. 3, *a*). In dem einen wie in dem anderen Falle stellen sie aber bleich gelblichgrüne Gebilde dar. Merkwürdiger Weise kommen derartig degenerirte Knospen auch an sonst ganz normalen Trieben in den Achseln vollkommen gesunder Blätter vor. Dass in dem Falle, als sich die Knospen vor der Zeit, und zwar zu degenerirten Trieben entwickeln, die frühere Entwicklung an und für sich, selbst wenn man von der monströsen Form der Triebe absieht, als eine Degenerationserscheinung zu betrachten ist, schliesse ich aus dem Umstande, dass ich am 13. Juni ausser den von dem *Exoascus*-Mycelium bewohnten nur unentwickelte Knospen in den Achseln der Blätter fand. Die Anregung, welche die erst erschienenen Zwetschkenknospen zu einer früheren, wenngleich abnormen Entwicklung von Seite des *Exoascus* erhalten, erscheint als eine höchst eigenartige Einwirkung eines Parasiten auf seinen Wirth, jener ähnlich, durch welche gewisse Gallwespen, z. B. *Cynips argentea* Hart., *C. tinctoria* L., *C. Kollari* Hart., *C. lignicola* Hart., *C. conglomerata* Gir., *C. glutinosa*

Gir., *C. coriaria* Hart. und noch viele andere,[1] die zunächst zur Überwinterung bestimmten Knospen unserer Eichen schon im Laufe des Sommers in Knospengallen verwandeln, oder durch welche eine *Phytoptus*-Art die Knospen der Haselnuss vorzeitig zum Anschwellen bringt.

Die mikroskopische Untersuchung der degenerirten Laubtriebe ergab, dass dieselben die von de Bary charakterisirten farblosen durchscheinenden und septirten Mycelfäden des *Exoascus* im Grundgewebe (Sachs) der deformirten Organe, also innerhalb der deformirten Blattnerven und Blattstiele in dem die Gefässbündel umgebenden Parenchym, innerhalb der deformirten Internodien in der Rinde und im Marke, aber nur so weit als diese Organe entartet sind, enthalten. So z. B. bewohnen die Mycelfäden von den Axen nur die obersten Internodien, wenn nur diese entartet sind, dagegen aber auch deren übrige Theile, wenn sich die Entartung auch auf diese erstreckt. Sind die mittleren Internodien der Axen vollkommen gesund, dagegen jene der Spitzen und Basen krank, so sind die ersteren mycelfrei, die letzteren dagegen mycelhältig. Auf allen Seiten degenerirte Internodien enthalten das Mycelium rundum in der Rinde und im Marke auf einer Seite entartete aber nur in den den entarteten Theilen entsprechenden Rinden und Markpartien. Endlich muss noch erwähnt werden, dass sich das Mycelium niemals aus den degenerirten Axen der jungen Laubtriebe in die einjährigen Zweige fortsetzt.

Die Beziehungen, welche somit zwischen der Degeneration der jungen Laubtriebe und der Verbreitung des Myceliums in diesen bestehen, passen vollkommen gut in die Reihe jener schwerwiegenden Gründe, aus denen de Bary den Beweis herleitet, dass es nur das *Exoascus*-Mycelium ist, welches die an den *Prunus*-Arten vorkommenden Degenerationen der Früchte und Laubtriebe verursacht. Bezüglich der ersteren erklärt de Bary, dass das Wachsthum derselben durch eine lebhafte Zellvermehrung, nicht durch Ausdehnung der vorhandenen Zellen stattfindet. Nach meinen Beobachtungen wird nun auch die

---

[1] Dr. G. Mayr, Die mitteleuropäischen Eichengallen, p. 14—34.

Hypertrophie der deformirten Organe der jungen Laubtriebe hauptsächlich durch eine Zellvermehrung, und zwar im Grundgewebe hervorgerufen. Vergrössert wird sie aber häufig noch durch eine aussergewöhnliche Erweiterung der Intercellularräume desselben Gewebes. Ich habe z. B. besonders verdickte degenerirte Internodien untersucht, die so grosse Intercellularräume enthielten, dass dieselben auf Schnitten schon für das freie Auge als grosse Lücken sichtbar waren. Gebildet wurden diese Intercellularräume durch Auseinanderweichen einzelner Gewebepartien. Fast ausnahmslos fand ich an den Zellwandungen der diese Intercellularräume begrenzenden Zellen die Fäden des *Exoascus*-Myceliums (Fig. 4, *m*). Dass ich auch das Vorkommen von Asken an den degenerirten Laubtrieben beobachtet habe, wurde bereits oben erwähnt. Dieselben brechen an einzelnen Stellen aus der Cuticula der Epidermis, sowohl der degenerirten Internodien als der entarteten Blattstiele hervor, und bilden auf diesen Organen feine, weisse sammetartige Überzüge von geringer Ausdehnung. Auf degenerirten Knospen und angeschwollenen Hauptnerven der Blätter habe ich bisher keine Asken beobachtet, doch zweifle ich keinen Augenblick, dass sie auch an diesen Organen vorkommen. Da meine Beobachtungen über die Bildung des Hymeniums, der Asken und Ascosporen mit jenen, welche de Bary in dieser Beziehung an den Früchten der Pflaumen gemacht hat, vollkommen übereinstimmen, so unterlasse ich es, dieselben hier mitzutheilen. Welche Beobachtung ich bezüglich der Häufigkeit des Vorkommens der degenerirten Laubtriebe an der Wurzelbrut und den erwachsenen Bäumen machte, wurde oben schon mitgetheilt. In Betreff der Vertheilung der degenerirten Laubtriebe auf den einzelnen strauchartigen Individuen der Wurzelbrut nahm ich keine Gesetzmässigkeit wahr, indem bald wenige bald viele degenerirte Laubtriebe auf einem oder mehreren vorjährigen Zweigen eines Strauches vorkommen. Oft traf ich 2—4 der unmittelbar über einander aus demselben Zweige entspringenden jungen Laubtriebe ihrer ganzen Länge nach entartet. Dies liess in mir trotz der Angabe de Bary's: dass er bei ***Prunus Padus*** und ***spinosa*** das Mycelium aus den degenerirten Laubtrieben niemals bis in die Rinde der vorjährigen Zweige verfolgen konnte, dennoch wiederholt die Vermuthung entstehen,

dass das *Exoascus*-Mycelium bei *Prunus domestica* in den letzteren überwintere und dann aus diesem in die jungen Laubtriebe emporwachse, doch vermochte ich, obschon ich die grösste Mühe und Sorgfalt auf die mikroskopische Untersuchung verwandte, das Mycelium auch in diesem Falle ebenfalls nur in den entarteten diesjährigen Zweigen zu finden. Übrigens kommt es auch vor, dass von unmittelbar auf einander folgenden diesjährigen Verzweigungen eines vorjährigen Triebes abwechselnd die einen nur an ihrer Spitze, die anderen ihrer ganzen Länge nach oder doch an ihrer Basis entartet sind. Aber nicht nur über, sondern auch neben einander, also über derselben Blattnarbe können bei der Zwetschke mehrere — zwei höchsten drei — entartete Laubtriebe vorkommen (Fig. 1, *bb*, *cc*), weil bei diesem Baume sehr häufig die Achselknospen nicht einzeln, sondern zu dreien auf gleicher Höhe stehen. Ich habe häufig derartige Fälle beobachtet. Mögen nun mehrere über oder mehrere neben einander stehende diesjährige Laubtriebe eines vorjährigen Zweiges degeneriren, so hat dies gewöhnlich zur Folge, dass der über ihnen befindliche Theil des letzteren abstirbt (Fig. 1, *d*). Diese Erscheinung wird vermuthlich durch Nahrungsmangel bedingt, indem, wie dies die Verkümmerung der Blätter der degenerirten Triebe beweist, die Degeneration dieser im Frühjahr noch vor Beginn der Assimilation, also zu einer Zeit beginnt, wo die Entwicklung aller Organe auf Kosten der Reservestoffe erfolgt und diese von den stark anschwellenden entarteten Zweigen allein aufgebraucht werden. Zu dem, was ich bereits oben über das Vorkommen von degenerirten Knospen an entarteten und gesunden Laubtrieben sagte, muss ich hier noch hinzusetzen, dass auch von den drei Knospen, welche so häufig in den Blattachseln stehen, ebenfalls eine, zwei oder alle degenerirt sein können. Beachtet man nun: 1. dass ich das Mycelium niemals in einjährigen Laubtrieben fand, 2. dass sehr gewöhnlich junge Laubtriebe zu treffen sind, bei welchen entweder nur die Spitze degenerirt ist, oder bei denen sich die Entartung zwar über den grössten Theil der Axe erstreckt, aber doch einige, und zwar von einander entfernte, Internodien derselben verschont und endlich 3. dass degenerirte Knospen auch in den Blattachseln ganz gesund aussehender und nach meinen Untersuchungen auch

mycelfreier Triebe vorkommen, so gelangt man zu dem Schluss, dass die Infection der jungen Laubtriebe nicht durch ein aus den einjährigen Trieben in sie hinüberwachsendes Mycelium, sondern nur durch Sporen geschehen kann. Aus dem Umstande, dass die degenerirten Laubtriebe gewöhnlich kürzer als die normalen sind und an den entarteten Axentheilen Blätter mit verkümmerten Spreiten tragen, geht weiter hervor, dass sie schon in einem sehr frühen Entwicklungsstadium vielleicht noch im Knospenzustande von dem Pilze inficirt werden, wie letzteres übrigens bei den in den Achseln der jungen Blätter stehenden Knospen, welche als solche degeneriren, ja thatsächlich der Fall ist. Es bleibt jetzt nur noch übrig, zu erörtern, was schliesslich mit den degenerirten Laubtrieben geschieht, ob dieselben gleich den entarteten Früchten erst schrumpfen und missfarbig werden, um zuletzt von dem Strauch zu fallen, oder ob und in welchem Zustande sie auf dem letzteren bleiben. Ich habe in dieser Beziehung ohne Ausnahme wahrgenommen, dass zuerst die Blattspreiten, welche von entarteten Blattstielen getragen werden, dann diese und zuletzt die entarteten Axentheile einschrumpfen, sich bräunen oder schwärzen und vertrocknen (Fig. 5). Bei diesem Verhalten der entarteten Theile ist es selbstverständlich, dass, sobald als die sämmtlichen Axentheile eines Laubtriebes in ihrer ganzen Ausdehnung entartet sind, dieser auch gänzlich abstirbt. Das Gleiche erfolgt aber auch dann, wenn die untersten Axentheile eines solchen ringsum entartet sind, mögen nun seine oberen Internodien in grösserer oder geringerer Zahl gesund oder wie immer degenerirt sein. Überhaupt gilt es ausnahmslos, dass die über rundum entarteten Internodien befindlichen Theile der Laubtriebe absterben. Kommen solche Internodien, wie dies häufig der Fall ist, nur an der Spitze eines Laubtriebes vor, so stirbt auch nur diese ab. Nur auf einer Seite entartete Internodien vertrocknen nur auf der entarteten Seite und bedingen auch niemals das Eingehen der über ihnen gelegenen Theile. Daher sterben Laubtriebe, deren Axen nur auf einer Seite entartet sind, nur auf der entarteten Seite ab. Knospen, welche in den Achseln junger Blätter stehen und degeneriren, vertrocknen gleich allen anderen entarteten Theilen. Das Absterben der entarteten Organe der Laubtriebe und der Knospen scheint gleichzeitig mit jenem der

entarteten Früchte zu erfolgen, wenigstens beobachtete ich heuer, dass bis Ende Juni sämmtliche Taschen, aber auch alle degenerirten Knospen und Laubtriebe, die letzteren natürlich nur ihrer Entartung entsprechend, vertrocknet waren. Während nun die entarteten Knospen kurze Zeit nach ihrem Absterben von den Sträuchern fallen und die an entarteten Internodien befestigten Blätter durch die vom Winde bewegten Nachbarzweige herabgeschlagen werden, bleiben die degenerirten und abgestorbenen Axen der Laubtriebe oft mehrere Jahre an den Sträuchern. Es geht dies einerseits daraus hervor, dass ich am 13. Juni — also zu einer Zeit, in der die in diesem Frühjahr degenerirten Laubtriebe noch nicht vertrocknet waren — an zwei- und mehrjährigen Zweigen vollkommen dürre und degenerirte Laubtriebe fand, und andererseits zeigt dies das Verhalten der in diesem Jahre degenerirten Laubtriebe, indem dieselben noch immer auf den Sträuchern zu finden sind. Das häufige Vorkommen solcher schon vor mehreren Jahren degenerirten und abgestorbenen Laubtriebe an der Wurzelbrut der hiesigen Zwetschken zeigt zugleich, dass die Erscheinung des Degenerirens der Laubtriebe hier um Klosterneuburg nicht nur heuer, sondern mindestens auch in den letzten Jahren häufig zu beobachten war.

II.

Ende Mai 1876 brachte mir ein Gutsbesitzer aus Sebenico in Dalmatien von seinem Gute mehrere in Alkohol conservirte „kranke Mandelzweige" zur Untersuchung, welche ich aber damals wegen anderer Arbeiten für später verschob. Heuer nun, als ich an der Zwetschke die Degeneration der diesjährigen Laubtriebe bemerkte und als deren Ursache den *Exoascus Pruni* erkannte, wurde es mir wahrscheinlich, dass auch die Krankheit jener Mandelzweige durch einen *Exoascus* vielleicht durch den auf *Persica vulgaris* so gewöhnlich auftretenden *Exoascus deformans* (Berk) Fuckel bedingt worden sei. Denn erstlich waren die beblätterten, d. h. die jungen Axentheile der Zweige in ähnlicher Weise wie jene der von *Exoascus Pruni* befallenen jungen Laubtriebe der Zwetschke deformirt; ferner glichen ihre Blätter vollkommen den von *Exoascus deformans* „kräuselkranken" Blättern des Pfirsichbaumes; endlich wurde der letztere Pilz ja

bereits auch auf der Kirsche, einem der Pfirsich doch weniger verwandten Baume als die Mandel ist, beobachtet. Nach den Angaben Berkeley's,[1] Tulasne's[2] und Fuckel's[3] bewohnt und deformirt jedoch der *Exoascus deformans* nur die Blätter des Pfirsich- und Kirschbaumes; an meinen Mandelzweigen waren aber, wie bereits erwähnt wurde, nebst den Blättern auch die Axentheile degenerirt.

Wurde die Degeneration dieser Zweige meiner Annahme gemäss wirklich durch den *Exoascus deformans* hervorgerufen, so erschien es merkwürdig, dass bei der nahen Verwandtschaft von Mandel und Pfirsich das Vorkommen des Pilzes auf dem ersteren Baume auf die Blätter und Axentheile sich erstrecken, auf dem letzteren dagegen auf die Blätter beschränkt sein sollte. Dieser Umstand, sowie die Bemerkung Sorauer's,[4] dass Pfirsichbäume, welche einige Jahre hinter einander an der Kräuselkrankheit leiden, gänzlich zu Grunde gehen, wobei sich sehr häufig der Gummifluss zeige, liessen in mir die Vermuthung entstehen, dass der Pilz auch die jungen Axentheile des Pfirsichbaumes befalle. Obwohl es nun schon Juni und somit für Beobachtungen über den *Exoascus deformans* sehr spät war, begann ich doch noch an den jungen Axentheilen solcher kräuselkranker Pfirsichzweige, auf deren deformirten Blättern ich im Mai die Asken des Pilzes beobachtet hatte, nach Anschwellungen zu suchen, die ich denn auch gar bald an denselben fand und die jenen an meinen kranken Mandelzweigen zum Verwechseln ähnlich sahen. Endlich bemerkte ich, dass an beiderlei kranken Zweigen nur die Nebenblätter solcher Blätter, welche sich mit angeschwollenen Stielen an ebenfalls angeschwollene Axentheile befestigten, erhalten und dabei selbst angeschwollen waren, dass dagegen die Nebenblätter

---

[1] Berkeley, Outlines of british fungology, p. 376: „On peach-leaves, causing one form of blister."

[2] Tulasne, Super Friesiano Taphrinarum genre et Acalyptospora Mazeriana, Ann. sc. nat. V, T. 5, p. 128: „Persicorum folia variis modis bullata et deformia facit funginus hospes."

[3] Fuckel, Symbolae mycologicae, p. 252: „*Exoascus deformans* (Berk) Fuckel. — *a) Persicae.* — An lebenden Blättern von *Persica vulgaris.* — *b) Cerasi.* — An lebenden Blättern von *Cerasus avium* die Unterfläche derselben oft ganz überziehend."

[4] Dr. Paul Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, p. 383.

anderer Blätter — offenbar weil sie dem normalen Verhalten der Amygdaleen entsprechend, bald nach ihrer Entfaltung abgeworfen wurden — fehlten. Nach allen diesen Beobachtungen stimmte daher das Aussehen meiner kranken Mandelzweige in jeder Beziehung mit jenem kräuselkranker Pfirsichzweige so vollkommen überein, dass ich kaum mehr daran zweifeln konnte, dass einerseits die Krankheit der Mandelzweige durch den *Exoascus deformans* hervorgerufen wurde, und dass andererseits dieser unter Umständen ausser den Blättern auch die Nebenblätter und Axentheile der Pfirsichzweige zu deformiren vermag. Bevor ich nun mittheile, in wie weit sich die Richtigkeit meiner Ansicht durch die mikroskopische Untersuchung erweisen liess, sei noch Einiges über das Aussehen meiner kranken Mandelzweige gesagt.

An denselben waren durchaus nur die jungen Laubtriebe, und diese wieder entweder nur in ihren oberen oder in ihren sämmtlichen Internodien, Blättern und Nebenblättern deformirt. Die Deformation der Internodien war der Art, dass dieselben den von *Exoascus Pruni* deformirten Internodien der Zwetschke sehr ähnlich sahen: sie waren nämlich um das Mehrfache ihres normalen Durchmessers angeschwollen. Aber während — auch starke — Krümmungen der angeschwollenen Internodien bei der Zwetschke sehr häufig sind, waren hier nur wenige angeschwollene Internodien einiger Axenspitzen und zwar nur unbedeutend gekrümmt. Ob sie im frischen Zustande die bleiche Farbe mit jenen theilten, liessen die Spirituspräparate natürlich nicht entscheiden. Endlich muss bemerkt werden, dass die Anschwellungen der Internodien sich nicht immer über den ganzen Umfang, sondern mitunter nur über eine Seite desselben erstreckten. Von den deformirten Internodien setzte sich die Deformation ohne Unterbrechung auf die Blattstiele und Spreiten der an ihnen befestigten Blätter fort, dagegen erschienen die gleichen Organe, wo sie sich an normale Theile im übrigen angeschwollener Internodien inserirten, entweder vollkommen normal oder in wenigen Fällen nur in einzelnen Partien der Blattspreiten stark aufgetrieben und verdickt, in keinem Falle aber an den Blattstielen deformirt. An angeschwollenen Internodien befestigte Blätter waren gewöhnlich ihrer ganzen Ausdehnung nach entartet und nur selten an ihren Spitzen normal; ihre Blattstiele waren

zweimal so breit und gleich ihren Blattspreiten dreimal so dick als im normalen Zustande, ausserdem waren die Stiele mehr oder weniger gekrümmt und öfter auch etwas gedreht, die Spreiten aber entweder voll Auftreibungen an der Ober- und Unterseite oder einfach gekrümmt, je nachdem die Blätter, denen sie angehörten, älter oder jünger waren. Dass in allen Fällen nur die Nebenblätter so deformirter Blätter an den Laubtrieben erhalten und angeschwollen waren, wurde bereits oben erwähnt, hier sei aber noch hinzugefügt, dass die deformirten Nebenblätter auch mehr oder weniger gekrümmt erschienen.

Bezüglich der eben beschriebenen Zweige führten nun meine mikroskopischen Untersuchungen zu folgenden Ergebnissen. Alle deformirten Organe derselben, aber nur diese, wurden in den Intercellularräumen ihres Grundgewebes von den farblosen Hyphen eines einfachfädigen Pilzmyceliums bewohnt. Diese Hyphen waren durch zahlreiche Querwände in cylindrische, kegel- und tonnenförmige Glieder getheilt; sie besassen doppelt contourirte Membranen, welche mit Jod und Schwefelsäure die Cellulosereaction nicht gaben. Ihr Querdurchmesser schwankte zwischen 2 und 8 Mikromillimeter; die Länge ihrer Glieder innerhalb doppelt so grosser Masse. Die stärksten waren unter jenen zu finden, welche in paralleler Richtung zu den Achsen der deformirten Organe verliefen. Mit ihnen standen die übrigen zarteren Hyphen in Verbindung, und höchst wahrscheinlich waren diese die Verzweigungen jener. Indem ich oben sagte, die Hyphen verbreiteten sich im Grundgewebe der deformirten Organe, versteht es sich von selbst, dass ich dieselben innerhalb der Blattspreiten und Nebenblätter im Mesophyll, innerhalb der Blattstiele in dem die Gefässbündel scheidenartig umgebenden Parenchym, ferner innerhalb der Internodien in der Rinde und im Marke fand. In allen Fällen war das von den Hyphen bewohnte Grundgewebe hypertrophisch entwickelt und die Hypertrophie desselben hauptsächlich in einer ausserordentlich grossen Zellvermehrung begründet. So zählte ich im Mesophyll der normalen Blätter meiner kranken Zweige nur sechs, in jenem der angeschwollenen aber bis 20 zu den Blattflächen parallele Zellreihen; in der primären Rinde gesunder Internodien 15, in jener der deformirten aber bis 40 Zellreihen, und ich fand den Markdurchmesser der letzteren

dreimal so gross als jenen der ersteren, obwohl die Grösse der Zellen in den Markkörpern die gleiche war. Etwas vergrössert wurde die Hypertrophie des Grundgewebes speciell noch in der primären Rinde der deformirten Internodien durch die Erweiterung eines Theiles der von den Hyphen bewohnten Intercellularräume. Fast eben solche Hyphen, wie die zarteren, welche im Grundgewebe wucherten, verbreiteten sich aber häufig auch zwischen diesen und der Epidermis und in der letzteren selbst, ja dieselben waren überhaupt nur Fortsetzungen und jüngste Verzweigungen jener. Es geht dies daraus hervor, dass einerseits die Epidermis der deformirten Organe öfter keine Hyphen enthielt, während solche doch ausnahmslos in deren Grundgewebe vorkamen, und andererseits in der Epidermis verbreitete Hyphen stets mit den im Grundgewebe vorkommenden in Verbindung standen. In der Epidermis kamen die Hyphen sowohl zwischen den Aussenwandungen und der Cuticula, als auch zwischen den Seitenwandungen der Zellen vor, und ihr Verlauf war daher entweder parallel oder senkrecht zur Oberfläche der genannten Gewebeschicht.

Endlich sei hier noch besonders bemerkt, dass auch in jenen wenigen Blättern, welche an vollkommen gesunde Internodien befestigt und zugleich nur in einzelnen Partien ihrer Blattspreiten aufgetrieben und verdickt, im übrigen aber vollkommen normal waren, die deformirten Theile dieselben Hyphen, und zwar auch innerhalb derselben Gewebe, wie alle anderen entarteten Organe enthielten. Überlegt man nun, was im Vorstehenden zuerst über die Ausdehnung der Deformation an den kranken Laubtrieben und dann über die Verbreitung der Hyphen in den entarteten Organen gesagt wurde, so ergibt sich, dass das in ihnen enthaltene Mycelium im Allgemeinen nicht aus getrennten, sondern aus mit einander verbundenen Theilen bestand. Isolirte Myceliumpartien fanden sich ausschliesslich nur in den wenigen zuletzt besprochenen Blättern.

Als ich oben über das häufige Auftreten der Hyphen in der Epidermis der deformirten Organe sprach, erwähnte ich, dass dieselben auch zwischen den Aussenwandungen der Epidermiszellen und der Cuticula vorkamen. Ich muss nun aber bemerken, dass speciell an dem letzteren Orte viel öfter als die besprochenen Hyphen die verschiedenen Entwicklungsstadien eines *Exoascus*-

Hymeniums zu finden waren, welche unter einander verglichen deutlich zeigten, dass dasselbe sich aus den zwischen den Epidermiszellen und der Cuticula verlaufenden Hyphen in der von de Bary zuerst für das Hymenium von *Exoascus Pruni* beschriebenen Weise entwickelte, wesshalb ich bezüglich der Entwicklungsgeschichte dieses Hymeniums auf die Darstellung verweise, welche der eben genannte Forscher in seiner bereits öfter citirten Abhandlung von jener des Hymeniums des *Exoascus Pruni* gibt.

Was nun die Asken der völlig reifen Hymeniumpartien betrifft, so waren dieselben ausnahmslos aus der Cuticula hervorgebrochen; sie waren keulenförmig und derart senkrecht zur Epidermis gestellt, dass ihre breiteren Enden von dieser abgewendet waren. Ihre Länge betrug bis 50 Mikromillimeter, und ihr grösster Querdurchmesser schwankte zwischen 10 und 12 Mikromillimeter. Sie enthielten acht rundliche farblose Sporen von 4—5 Mikromillimeter Durchmesser.

Hinsichtlich der Verbreitung des Hymeniums sei besonders hervorgehoben, dass sich dasselbe auf der Ober- und Unterseite der deformirten Blätter und Nebenblätter, und ferner auch auf den entarteten Internodien, somit auf allen deformirten Organen, und zwar wie hinzugesetzt werden muss, oft in grosser Ausdehnung fand. Speciell an den Blättern kam das Hymenium sowohl auf den Stielen als auch auf den Spreiten, und zwar auch auf deren Mittelnerven, vor.

Nach diesen Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung ist es sicher, dass meine kranken Mandelzweige von einem *Exoascus* bewohnt wurden; ob dieser *Exoascus* aber mit dem *Exoascus deformans* (Berk) Fuckel identisch ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Denn wie heut zu Tage die *Exoascus*-Arten überhaupt nur nach ihrem Vorkommen und den Missbildungen, welche sie an ihren Wirthen hervorrufen, unterschieden werden, so sind auch meine eigenen Bemühungen um die Auffindung irgend welcher mikroskopisch wahrnehmbarer Unterschiede zwischen *Exoascus deformans*, *E. Pruni* und der in Rede stehenden Art erfolglos geblieben. Geht man bei der Bestimmung der letzteren aber in herkömmlicher Weise zu Werke, so mag dieser *Exoascus* einerseits wegen der grossen Ähnlichkeit, welche die von ihm deformirten Mandelblätter mit den von *Exoascus*

deformans kräuselkranken Pfirsichblättern zeigen und andererseits wegen der grossen Verwandtschaft seiner Wirthpflanze mit jener des *Exoascus deformans* als mit dem letzteren identisch betrachtet werden.

Aus den Resultaten meiner mikroskopischen Untersuchungen der kranken Mandelzweige erhellt ferner, dass zwischen der Verbreitung des Myceliums in deren entarteten Laubtrieben und der Degeneration dieser, analoge Beziehungen zu jenen bestehen, welche in gleicher Hinsicht in den von *Exoascus Pruni* befallenen Laubtrieben der *Prunus*-Arten walten. Entsprechend dieser Analogie muss natürlich die Degeneration der Laubtriebe meiner Mandelzweige auch in analoger Weise wie jene der Laubtriebe der Zwetschke als eine Wirkung des die Laubtriebe bewohnenden *Exoascus*-Myceliums bezeichnet werden.

Es wurde oben mitgetheilt, dass an meinen kranken Mandelzweigen die Nebenblätter gesunder, und an gesunde Axentheile befestigter Blätter der normalen Hinfälligkeit der Amygdaleen-Nebenblätter entsprechend fehlten, dagegen die Nebenblätter deformirter und an deformirte Axentheile befestigter Blätter, wenngleich ausnahmslos ebenfalls deformirt, so doch stets vorhanden waren. Berücksichtigt man diesen Umstand, so folgt endlich aus dem durch die mikroskopische Untersuchung gelieferten Nachweis der Gegenwart des Myceliums in allen deformirten Nebenblättern, dass die Erhaltung dieser selbst nur eine Wirkung des sie bewohnenden *Exoascus*-Myceliums ist. Die Verlängerung der Lebensdauer eines Organes durch den Einfluss eines Parasiten ist aber eine der merkwürdigsten Erscheinungen, die ein solcher an seinem Wirthe hervorzurufen vermag.

Was schliesslich die mikroskopische Untersuchung der deformirten Laubtriebe der Pfirsich betrifft, so lieferte dieselbe keine vollkommen befriedigenden Resultate. Die Schuld hieran trägt wohl der Umstand, dass diese Untersuchung viel zu spät, nämlich erst zu Ende Juni, als sich bereits die kräuselkranken Blätter bei der leisesten Berührung von den angeschwollenen Axen trennten und die Vegetationszeit des *Exoascus deformans* schon mehrere Wochen vorüber war, vorgenommen wurde. Nachdem jedoch bereits früher, im Mai, die Asken des *Exoascus*

deformans auf einigen kräuselkranken Blättern derselben Laubtriebe beobachtet worden waren, und sich durch die Untersuchung, zu Ende Juni wenigstens, das Vorkommen eines dem Mycelium des genannten Pilzes sehr ähnliches Mycelium im Parenchym der primären Rinde einiger ihrer angeschwollenen Internodien nachweisen liess, so spricht die schon früher geschilderte äussere Ähnlichkeit dieser degenerirten Laubtriebe der Pfirsich mit den von *Exoascus deformans* degenerirten Laubtrieben der Mandel sehr dafür, dass, sowie an diesen, auch an jenen nicht nur die Deformation der Blätter, sondern auch jene der Nebenblätter und Internodien durch die Vegetation des *Exoascus deformans* hervorgerufen wurde. Um jedoch in letzterer Beziehung zu einer sicheren Kenntniss zu gelangen, sind eben so sehr neue Untersuchungen nothwendig, wie um festzustellen, ob die Kräuselkrankheit und der Gummifluss des Pfirsichbaumes in irgend einem Zusammenhang stehen.

Erklärung der Abbildungen.

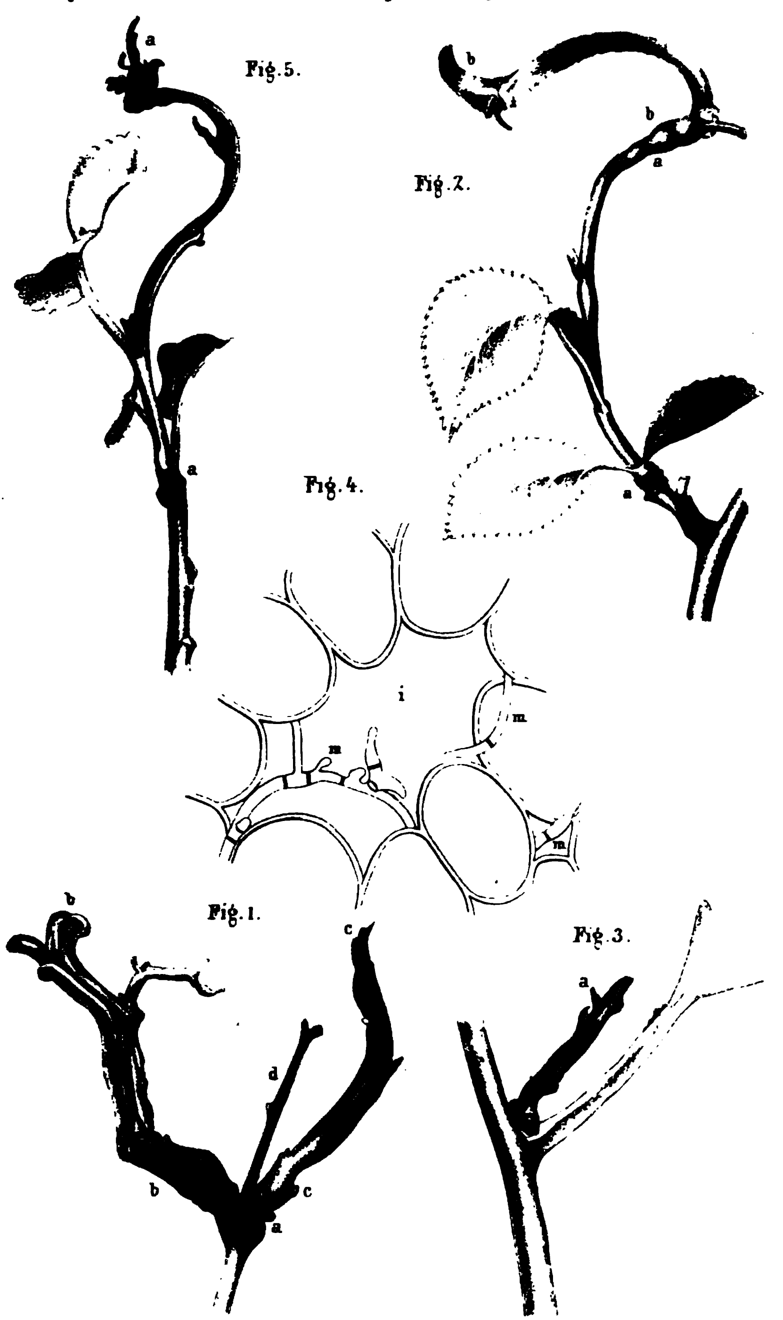
Fig. 1. Ein Zweig von der Wurzelbrut der Zwetschke, welcher über der Blattnarbe *a* zwei von *Exoascus Pruni* Fuckel befallene diesjährige Laubtriebe *bb* und *cc* zeigt. *cc* entwickelte sich aus der Hauptknospe, *bb* aus einer der beiden Nebenknospen (die zweite Nebenknospe blieb schlafend). Der über den degenerirten Laubtrieben befindliche Theil *d* des Zweiges ist abgestorben.

„ 2. Ein Zweig von der Wurzelbrut der Zwetschke mit einem nur in seinem oberen Theil *bb* von *Exoascus Pruni* degenerirten jungen Laubtrieb *aa*, *bb*.

„ 3. Ein junger Laubtrieb, der bei *a* eine von *Exoascus Pruni* degenerirte Knospe zeigt, sonst aber normal entwickelt ist.

„ 4. Ein grösserer Intercellularraum *i* aus der Rinde eines von *Exoascus Pruni* degenerirten Internodiums der Zwetschke. *mmm* das *Exoascus mycelium*. (Querschnitt, Vergrösserung 450.)

„ 5. Ein Zweig von der Wurzelbrut der Zwetschke. *a*, *a* ein von *Exoascus Pruni* in allen Theilen degenerirter Laubtrieb *aa*, normal ist nur die eine Seite des untersten Internodiums sammt den an ihr befestigten Blättern. Die degenerirten Theile sind bereits vertrocknet.



Autor del. Schima lith.



Beiträge zur nähern Kenntniss der Tunicaten.

Von dem c. M. Prof. C. Heller.

(Mit 6 Tafeln.)

Nachdem ich in den letzten Jahren der Tunicaten-Fauna des adriatischen und mittelländischen Meeres eine eingehendere Aufmerksamkeit zugewendet hatte,[1] ward ich in neuerer Zeit auch in den Stand gesetzt, eine grössere Anzahl von Tunicaten aus dem atlantischen und indischen Ocean, aus der Südsee und dem Antillenmeere zu untersuchen und auf diese Weise einen Überblick über die geographische Verbreitung der ganzen Thiergruppe zu erlangen. Das Untersuchungsmateriale verdanke ich den Herren Professoren L. Schmarda in Wien und C. Möbius in Kiel, sowie der löblichen Direction des Museums Godeffroy in Hamburg.

Im Allgemeinen konnte ich bei diesen Untersuchungen mich von der ausserordentlichen Gleichförmigkeit der Gruppe in den verschiedenen Meeren überzeugen. Nicht blos, dass sämmtliche untersuchte Arten zu denselben Gattungen gehören, die auch in unseren Meeren ihre Repräsentanten haben, konnte auch bei vielen Arten die vollkommene Identität mit einheimischen nachgewiesen werden. So fand sich die in unsern Meeren so häufige *Ciona intestinalis* in ganz gleicher Form und Grösse auch aus Sidney vor. Die in Triest nicht seltene *Styela gyrosa*, welche durch ihre weisse Hülle und durch die hirnartig gewundenen Wülste an der Oberfläche so charakteristisch erscheint, wurde auch in Sidney, Tahiti, Guahine, Palau und Raiatea vorgefunden, ebenso sammelte Prof. Schmarda die *Cynthia dura* der Adria auch in den Gewässern der Antillen und Neuseelands. Der in allen europäischen Meeren häufig vorkommende *Microcosmus claudicans* ist

[1] Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften, Band 34 u. 37.

über den ganzen indischen Ocean und die Südsee ausgebreitet und scheint auch im Antillenmeere nicht zu fehlen. Dasselbe gilt von einigen Polycarpa-Arten wie *P. pomaria* und *P. varians*.

Von den unten beschriebenen 30 neuen Arten gehören 6 zu der Gattung *Ascidia*, 1 zu *Rhodosoma*, 6 zu *Cynthia*, 5 zu *Microcosmus*, 8 zu *Polycarpa*, 3 zu *Styela* und 1 zu *Boltenia*.

Ascidia L.

Ascidia canaliculata nov. sp.

Taf. I, Fig. 1.

Der Körper länglich oval oder verkehrt eiförmig, nach vorn hin etwas breiter, nach hinten leicht verschmälert, seitlich etwas abgeplattet, an der Ventralseite in grosser Ausdehnung festgewachsen. Beide Öffnungen auf ziemlich langen konischen Siphonen. Der Sipho, welcher die Aufnahmsöffnung trägt, ist etwas länger als der andere und am Vorderende gerade nach vorn gerichtet, an der Oberfläche mit 8 stumpfen Längswülsten versehen, die durch entsprechende Längsfurchen getrennt sind. Die Längswülste convergiren nach vorn gegen die Aufnahmsöffnung hin und endigen hier als vorspringende dreieckige Läppchen. Der Cloakensipho ist um ein Drititheil der Körperlänge von ersterm nach hinten abgerückt, vor der Mitte gelegen, nicht vollkommen randständig, sondern etwas nach der Fläche verschoben. Er ist etwas kürzer wie der vorige, an der Basis mehr verdickt und nach oben und vorn gerichtet. An der Oberfläche desselben verlaufen 6 ziemlich breite, gegen die Basis hin sich allmälig verflachende Längswülste, die nach vorn in die 6 Randläppchen der Auswurfsöffnung übergehen. Sowohl an der Auswurfs- als an der Aufnahmsöffnung sind die Randläppchen nach innen mit einigen kleinen Papillen besetzt.

Die Körperoberfläche ist im Allgemeinen mehr eben, wenig gerunzelt, hie und da mit kleinen Zöttchen oder Haftfäden versehen, an denen dann fremde Körper, wie Sandkörner und Muschelfragmente festsitzen oder namentlich gegen da Vorderende und den untern Rand hin mit einzelnen grössern Höckerfortsätzen oder Papillen besetzt. — Die Testa ist ziemlich fest, durchscheinend, im vordern Umfange dünn, hautartig, nach

rückwärts mehr verdickt. Die Substanz besteht nach innen aus homogener Grundsubstanz mit dicht eingelagerten kleinen Zellen, in der äussern Hälfte treten die grossen pelluciden Kugelzellen stärker hervor und reduciren die Grundsubstanz auf ein Balkenwerk. Die Färbung ist gelblich oder graulichweiss.

Der Innenkörper löst sich leicht von der Testa los. Der Ingestionscanal lang, an der Innenseite nur im vordern Umfange mit einigen Längsfalten versehen, nach rückwärts mehr glatt. Die Tentakel sind einfach und stehen in grosser Anzahl, bei 60, dicht gedrängt neben einander.

Der Kiemensack nimmt die ganze Länge des Körpers ein. Die Präbranchialzone erscheint glatt, das Flimmerorgan rundlich. Die Dorsalfalte ist lang, einwärts gerollt, glattrandig. Die Schlundöffnung ziemlich weit nach rückwärts in einem länglichen glatten Felde sichtbar. Die Längsbalken der Kiemenplatte verlaufen parallel mit der Dorsalfalte, die Papillen sind konisch, ziemlich lang, am freien Ende abgerundet; die intermediären Papillen sind nur an einigen wenigen Stellen angedeutet. Der rundliche Eingeweidesack liegt am Hinterende links neben dem Kiemensack. Die Anordnung und Form des Darms, sowie der Geschlechtsorgane wie bei *A. mentula*.

Die mittlere Körperlänge der Thiere beträgt 7 Centimeter, die Breite 3,3 Cm. An einem einzelnen Exemplare zeigte sich jedoch ein Länge von 15 Cm. und eine Breite von $6^1/_2$ Cm. Die Haut dieses Thieres war verhältnissmässig dünn, durchscheinend, an der Oberfläche rauher, theilweise mit Algen überzogen. Der Aufnahmssipho erreichte eine Länge von $4^1/_2$ Cm., der Cloakensipho von 3 Cm.

Diese Art wurde von Prof. Schmarda am Cap der guten Hoffnung gesammelt.

Ascidia caudata nov. sp.

Taf. II, Fig. 2.

Der Körper langgestreckt, nach vorn hin breiter, nach rückwärts allmälig verschmälert und in eine stumpfe Spitze auslaufend; von oben nach unten stark abgeplattet und fast an der ganzen Unterseite festgewachsen. Die ganze Oberfläche ziemlich rauh, mit kleinen Wärzchen oder kurzen Haftfäden

besetzt, an welchen fremde Körper, wie Sandkörnchen, Conchilienfragmente etc. fest anhängen.

Die beiden Öffnungen stehen auf langen cylindrischen Siphonen, die in ihrer ganzen Länge fast gleiche Breite besitzen. Der etwas längere Athemsipho entspringt am Vorderende des Körpers und ist gerade nach vorn hin gewendet. Seine Oberfläche ist wenig gerunzelt und fast nackt, nach rückwärts ist er von dem breiten Körper ziemlich scharf abgesetzt. Der Cloakensipho erscheint etwas kürzer und ragt von der Mitte des obern Randes nach vorn und oben. Der obere Rand verläuft sowohl vor als hinter dem Cloakensipho ziemlich gerade; dagegen ist der untere Rand vom Athemsipho bis zur Basis des hintern verschmälerten Fortsatzes stark gekrümmt, an dem genannten Fortsatze geht er aber fast parallel mit dem obern zum stumpfen Hinterende, wo sie beide in einander übergehen.

Die Testa ist gelblichweiss, cartilaginös, am Rande wulstig verdickt, nach innen dünner, ganz besonders erscheint sie an der Anheftungsstelle sehr stark verdünnt, auch der hintere Schwanzanhang, sowie die Siphonen zeigen eine verhältnissmässig dünne Wandung. Sie besteht aus einer homogenen Grundmasse mit eingestreuten kleinen Zellen, dagegen sind die Kugelzellen wenig entwickelt. Hie und da sind auch einzelne Gefässramificationen sichtbar.

Der Innenkörper mit der Testa nur locker verbunden, die Tunica dünn. Der Ingestionscanal sehr verlängert, im Innern glatt. Der weit nach rückwärts stehende Tentakelkranz aus 10—15 länglichen, einfachen Tentakeln bestehend. Der Kiemensack sehr verlängert, vorn weiter, hinten mehr verschmälert, reicht er bis in den Schwanzanhang des Körpers und ragt bedeutend über den Eingeweideknäuel hinaus. Die Dorsalfalte ist einfach, glattrandig. Die an den Längsbalken sitzenden Papillen haben eine conische Gestalt, intermediäre Papillen fehlen. Die Schlundöffnung findet sich beiläufig in der Mitte des Kiemensacks, der Eingeweideknäuel in der Höhe des abgehenden Cloakensiphos.

Die Körperlänge im Ganzen mit Einschluss des Sipho 15 Cm., wobei auf den Athemsipho beiläufig 4,8 Cm. kommen.

Die Art wurde von Prof. Schmarda am Cap der guten Hoffnung entdeckt.

Ascidia depressiuscula nov. sp.

Taf. I, Fig. 3.

Der Körper ist länglich-konisch, nach vorn hin allmälig verschmälert, leicht depress, an der Oberfläche fast ganz glatt, und nur stellenweise mit einigen fremden Körpern (Sand und Schlamm) bedeckt, sonst nackt. Der Körper sitzt hauptsächlich auf der ventralen Körperseite und hier fast der ganzen Länge nach auf. Oberer, unterer und hinterer Rand ziemlich abgerundet und verdickt. Farbe bräunlich.

Die Öffnungen stehen entfernt von einander. Die Aufnahmsöffnung liegt am verschmälerten Vorderende, die Auswurfsöffnung am obern Rande etwas hinter der Mitte auf leicht vorspringendem Warzenhöcker. Von den Läppchen der Aufnahmsöffnung entspringen 8 flache, durch Furchen getrennte, nach rückwärts aber allmälig verschwindende Längswülste.

Die Testa ist ziemlich dick, knorpelartig, an der Innenseite mit zahlreichen Gefässramificationen versehen, die namentlich an der Seite, wo der Körper angeheftet ist, deutlicher hervortreten. Man kann hier 4 Hauptstämme beobachten, wovon einer nach vorn, einer nach hinten, zwei nach oben hin verlaufen, und sich in ihrem Verlaufe in zahlreiche kleinere Äste spalten. In der homogenen hyalinen Grundsubstanz der Testa sind grössere und kleinere Zellen vertheilt, ferner ist sie von zahlreichen Gefässästchen durchsetzt, in welchen ziemlich dunkel gefärbte Blutkörperchen von brauner Farbe sichtbar sind.

Der Innenkörper lässt sich leicht von der Testa loslösen. Der Ingestionscanal zeigt eine mässige Länge und ist bloss im vordern Umfange an der Innenseite etwas gefaltet. Die Tentakel einfach, bei 40, grössere und kleinere abwechselnd.

Das Flimmerorgan rundlich, mit spiralig einwärts gekrümmten Endschleifen. Die Dorsalfalte an den beiden Seitenflächen, namentlich links, stark quergerippt und der Rand in Folge der etwas vorspringenden Rippenenden kerbig gezähnt. Der Kiemensack lang, bis ans Hinterende des Körpers reichend, jedoch den seitlich gelagerten Eingeweideknäuel nicht überragend. Das Gitternetz mit viereckigen Feldchen, mit langen, engen Kiemen-

spalten, auf den vorspringenden Längsbalken lange, konische Papillen tragend.

Die Schlundöffnung weit nach rückwärts gelagert in einem rhombischen Felde, dessen rechtsseitiger Rand von längern schmalen Papillen, Fortsätzen der Quergefässe, besetzt ist, die bis gegen die Schlundöffnung hinreichen. Darmcanal, Geschlechtsorgane und Herz linksseitig, von gewöhnlicher Form.

Körperlänge 5 Cm., grösste Breite 2, 4 Cm.

Von Prof. Schmarda in Ceylon gesammelt.

Ascidia incrassata nov. sp.

Taf. II, Fig. 8.

Der Körper länglich eiförmig, nach vorn hin verschmälert, hinter der Mitte am breitesten, an der Oberseite stark gewölbt, an der untern Seite mehr abgeplattet und fast der ganzen Länge und Breite nach auf der Unterlage festgewachsen, der obere Rand gerade, der entgegengesetzte mehr gekrümmt verlaufend. Die Oberfläche fast ganz glatt, oder nur mit wenigen unregelmässigen Eindrücken versehen, hie und da mit einzelnen kleinen Vermetusschalen oder Synascidien besetzt.

Die Aufnahmsöffnung liegt gerade am abgerundeten, verschmälerten Vorderende und ist von 7—8 breiten, dreieckigen, abgeflachten Lappen umgeben, die durch kurze Furchen von einander getrennt sind. Die Auswurfsöffnung liegt etwas vor der Mitte auf dickem warzigem Höcker und ist mehr nach oben gegen die Fläche hin gerückt, sie ist von 6 dreieckigen Papillen umgeben.

Die Testa ist namentlich an den Rändern und an der obern Seite sehr verdickt, während sie an der Ansatzstelle dünner erscheint. Sie ist fest, von knorpelartiger Consistenz, gelblichweiss oder hornfarben, an der Innenseite mit zahlreichen Gefässramificationen, besonders an der Ventralseite, versehen. Die konische Vertiefung für den Egestionscanal ist ziemlich lang. Die in ihr nach aussen hin sichtbaren Kugelzellen sind zahlreich, dicht gedrängt, nach innen hin durch breitere Zwischenräume einer homogenen, hyalinen Grundmasse getrennt, das sehr entwickelte Gefässnetz zeigt nach aussen hin kolbenförmige Anschwellungen der Endäste und im Innern lichtbräunliche Blutkörperchen.

Der Innenkörper löst sich leicht von der Testa los. Die Muskellage der Tunica ist nur auf der rechten Seite stärker entwickelt, die quer und schief verlaufenden Fasern gehen namentlich von dem Egestionscanal, die längsverlaufenden von dem Ingestionscanale aus.

Der Ingestionscanal zeigt beiläufig den 4. Theil der Länge des ganzen Körpers, der Egestionscanal den 5. Theil. Ersterer hat eine mehr walzige, letztere eine konische Gestalt. Der Ingestionscanal ist im vordern Umfange an der Innenseite mit einigen Längsfalten versehen, die in die Papillen des Mündungsrandes übergehen. Der Tentakelwall wird aus 40—50 ziemlich langen, dicht an einander gereihten einfachen Fühlerfäden gebildet. Das Flimmerorgan ist rundlich, mit einwärts gerollten Endschleifen versehen. Die Dorsalfalte ist an der Fläche gerippt, am Rande fein gezähnt.

Der Kiemensack ist so lang wie der Körper, und ragt nur wenig über den Eingeweideknäuel nach rückwärts vor. Die Schlundöffnung, eine Längsspalte am Anfange des hintern Viertheils, setzt sich nach hinten in Form einer glatten Furche fort, die links von der Fortsetzung der Dorsalfalte, rechts von einer schmalen, an ihrer Oberfläche feingerippten Membran begrenzt wird, die sich vor der Schlundöffnung mit der Dorsalfalte verbindet. — Die vorspringenden Längsbalken des Gitternetzes sind mit länglichen, schmalen Papillen besetzt. Darm, Herz und Geschlechtsorgane wie bei *A. mentula*.

Ein grösseres Exemplar misst $9^1/_2$ Cm. in der Länge und 5 Cm. in der Breite, ein kleineres Exemplar 5,8 in der Länge und 3,6 Cm. in der Breite.

Fundort: Cap der guten Hoffnung (Prof. Schmarda).

Ascidia interrupta nov. sp.

Taf. II, Fig. 9.

Der eiförmige Körper von oben etwas abgeplattet und fast längs der ganzen Unterseite festgewachsen, die Vorderhälfte vor der Egestionsöffnung plötzlich verschmälert und in einen langen, fast gleichbreiten Sipho ausgezogen. Die am Vorderende dieses Fortsatzes liegende Aufnahmsöffnung von 8 unregelmässigen

Papillen umgeben, wovon die vier untern etwas mehr vorspringen als die obern, daher auch die Öffnung mehr nach oben hin gerichtet erscheint. Die Auswurfsöffnung liegt in der Mitte des obern Randes an der Stelle, wo der Vorderkörper sich plötzlich verschmälert, sie ist von 6 breiten Läppchen begrenzt. Beide Öffnungen zeigen eine schwärzliche Färbung. Die ganze Oberseite ist grob gerunzelt, theilweise nackt und nur an einzelnen Stellen mit fremden Körpern, namentlich mit Sandkörnchen, Vermetusschalen und Korallen besetzt. Die Farbe ist hornartig, gelblichgrau.

Die Testa ist fest, knorpelartig, an der Unterseite dünner wie oben und am Rande. An der innern Fläche sind deutliche Gefässramificationen sichtbar. Bezüglich der Structur besteht sie aus einer hyalinen, entweder ganz homogenen oder theilweise feinstreifigen Grundsubstanz mit zahlreichen kleinen Bindegewebskörperchen, während die Kugelzellen mehr isolirt vorkommen.

Der Innenkörper lässt sich leicht von der Testa loslösen. Die Tunica ist ziemlich dunkel gefärbt. Die Musculatur ist blos an den Siphonen, sowie auf der linken Körperseite stärker entwickelt, und besteht zumeist aus quer verlaufenden Strängen. Der Ingestionscanal reicht nicht ganz bis zur Mitte des verschmälerten Vorderkörpers. Die Tentakel ziemlich zahlreich, 40—50, einfach. Das Flimmerorgan von gewöhnlicher Form. Die Dorsalfalte an der Seitenfläche gerippt, am Rande undeutlich gezähnt. Der Kiemensack ist lang und reicht nach rückwärts über den seitlichen Eingeweideknäuel hinaus. Das Gitternetz besteht aus regelmässigen viereckigen Feldchen mit schmalen Kiemenspalten; die Längsbalken mit konischen Papillen besetzt. — Die Schlundöffnung weit nach rückwärts gelagert, die Eingeweide von gewöhnlicher Form.

Körperlänge eines grösseren Exemplars 8 Cm., die grösste Breite in der Mitte und am Hinterende 3,2 Cm.

Fundort: Jamaika (Prof. Schmarda).

Ascidia prostrata nov. sp.

Taf. I, Fig. 4.

Der Körper eiförmig, etwas abgeflacht, an der Ventralseite in grosser Ausdehnung festgewachsen, hier, sowie am untern

Rande mit zahlreichen zottenartigen Fortsätzen versehen. Die Oberseite ist mehr eben, nur mit einzelnen zerstreuten Wärzchen besetzt, die nur gegen die Öffnungen hin etwas zahlreicher werden. Die Aufnahmsöffnung liegt am Vorderende, die Auswurfsöffnung in der Mitte des obern Randes auf breitem, warzenartigem Vorsprunge, erstere ist von acht, letztere von sechs Papillen umgeben, die sich in Form vorspringender Rippen nach rückwärts verlängern und häufig von kleinen Höckern besetzt sind.

Die Testa ist cartilaginös, ziemlich dünn, durchscheinend; an der Oberfläche wenig belegt, die Structur derselben wie bei der vorigen Art, nur sind die runden Kugelzellen zahlreicher. Die Tunica von lichtbräunlicher Farbe, der Ingestionscanal von ziemlicher Breite und mässiger Länge. Die Tentakel einfach, 40—50 an Zahl. Der nach hinten abgerundete Kiemensack ragt nicht über den Eingeweideknäuel hinaus und zeigt auf den Längssträngen konische Papillen. Die Schlundöffnung weit nach rückwärts gelagert. Die Dorsalfalte ungerippt, glattrandig.

Körperlänge 4,6 Cm., Breite 1,7 Cm.

Fundort: Jamaika (Prof. Schmarda).

Rhodosoma Ehr.

Rhodosoma seminudum nov. sp.

Taf. I, Fig. 5.

Der Körper eiförmig, an der Oberfläche stark gewölbt, glatt, blos gegen den untern Rand hin mit einigen kleinen Papillen besetzt, an der flachen Hinterseite in grossem Umfange aufgewachsen. Im vordern Umfange des Körpers ein vorspringender, verdickter, glatter, bogig gekrümmter Rand sichtbar, gegen welchen ein halbkreisförmiger beweglicher, am Hinterende befestigter Deckel sich anlegt. Zwischen verdicktem Körperrande und dem Deckel eine dünnere bewegliche Haut ausgespannt, in welcher die beiden Öffnungen neben einander liegen, und zwar die von 8 Papillen umgebene Aufnahmsöffnung mehr nach vorne gegen den Rand des Deckels hin, während die von 6 Papillen begrenzte Auswurfsöffnung mehr nach hinten gelagert ist. Am Deckel gewahrt man sowohl in der Mitte als am Rande einige spitze kleine Papillen.

Die Testa ist ziemlich fest, aber dünn, durchscheinend, cartilaginös, von bläulicher oder gelblichweisser Farbe. Form und Lage der innern Körpertheile wie bei *Rh. callense* des Mittelmeeres.

Grösste Körperlänge 2,5 Cm., Breite 8,5 Cm.

In Gesellschaft von *A. nigra* in Jamaika gefunden (Prof. Schmarda).

Cynthia Sav.

Cynthia stolonifera nov. sp.

Taf. II, Fig. 10.

Der Körper birnförmig, nach vorn hin verbreitert, am Hinterende in einen soliden, stielartigen, seitlich meist etwas comprimirten Fortsatz verlängert und mit diesem sowie einem Theile der Ventralseite festgewachsen. Die Oberfläche des Körpers an der Vorderseite mit kolbigen oder walzigen, am Ende abgerundeten Fortsätzen besetzt, in der hintern Körperhälfte dagegen mit mehr unregelmässigen, einfachen oder verästelten Zotten versehen. Alle diese Fortsätze zeigen eine rauhe, meist mit kleinen Sandkörnchen bedeckte Oberfläche, ebenso ist die Fläche zwischen diesen Vorsprüngen fein gerunzelt oder körnig rauh. Die Färbung ist braun.

Die beiden Öffnungen liegen am Vorderende in geringer Entfernung von einander auf ziemlich langen, etwas divergirenden, rundlichen Siphonen, die nicht retractil sind und eine höckerig rauhe Oberfläche darbieten. Die Öffnungen selbst sind vierlappig.

Die Testa ist fest, lederartig, im vordern Umfange dünner, nach rückwärts gegen den Stiel hin dagegen sehr verdickt, die der Oberfläche anhaftenden Sandkörnchen auch in die Haut selbst tief eingesenkt. Innenfläche graulichweiss, in Folge der durchschimmernden Sandkörnchen ein punktirtes Ansehen darbietend und mit einzelnen Gefässramificationen versehen. Der bräunlichgelbe Innenkörper leicht von der Testa lösbar, die Muskelschichte der Tunica eine zusammenhängende dichte Lage bildend. Der Ingestions- und Egestionscanal konisch, an der Basis erweitert, ersterer etwas länger. Die Tentakel 16—20,

verästelt. Das Flimmerorgan rundlich, die Dorsalfalte mit feinen fadenartigen Fortsätzen am Rande. Der Kiemensack mit 6, ziemlich stark gekrümmten Falten auf jeder Seite. Die Genitalorgane gelappt.

Körperlänge sammt Stiel $5^1/_2$ Cm., grösste Breite 3 Cm.
Fundort: Cap b. sp. (Prof. Schmarda).

Cynthia laevigata.

Taf. II, Fig. 11.

Der Körper rundlich oder breit eiförmig, an der Oberseite leicht gewölbt, gewöhnlich mehr glatt oder nur mit einzelnen zerstreuten Runzeln versehen, nur in der Nähe der Öffnungen etwas mehr gerunzelt und die Öffnungen selbst von rauhen Längsrunzeln umgeben. Befestigung am Hinterende der ventralen Seite. Die Färbung meist ganz weiss, an den gerunzelten Stellen der Mündungen ins Bräunliche übergehend. Die Aufnahmsöffnung gerade am Vorderende, die Auswurfsöffnung auf warzigem Vorsprung etwas vor der Mitte des obern Randes, beide vierlappig.

Die Testa fest, zäh, lederartig. Der Innenkörper der Innenseite innig angelagert. Der Ingestionscanal dünn, von mässiger Länge. Die Tentakel verästelt, 16—20. Das Flimmerorgan rundlich. Die Dorsalfalte von mässiger Länge mit Fadenfortsätzen am freien Rande. Die Schlundöffnung am Anfange des hintern Drittels der Körperlänge. Der Kiemensack mit 6 Falten beiderseits, letztere nach rückwärts stark nach vorn und oben gekrümmt, meist hinter der Schlundöffnung endigend. Die Darmschlinge eng, über die Mitte des Körpers nach vorn ragend. Die Genitaldrüsen beiderseits entwickelt, in Form runder Lappen um den Ausführungsgang angeordnet.

Körperlänge 3, 5 Cm., Breite 2, 6 Cm.
Fundort: Jamaika (Prof. Schmarda).

Cynthia arcuata nov. sp,

Taf. II, Fig. 12.

Der Körper oval, an der untern Seite breit aufgewachsen, etwas länger wie breit, nach oben hin gewölbt, die Oberfläche

mehr glatt oder leicht körnig gerunzelt, namentlich gegen die Basis hin. Farbe gelblichweiss. Die beiden Öffnungen an der obern Seite durch einen mittlern kantigen Vorsprung von einander getrennt, von vier ungleich grossen Lappen begrenzt. Die Testa zäh, lederartig, oben dicker, an der Haftstelle dünner. Die Tunica mit ziemlich entwickelter Muskellage. Die Tentakel verästelt, 20—30. Die Dorsalfalte kurz, am Rande mit Fadenfortsätzen. Die Schlundöffnung am Anfange des hintern Körperdrittheils liegend. Der Kiemensack beiderseits mit 6 Falten, die stark gekrümmt nach rückwärts verlaufen und wovon drei neben, drei hinter der Schlundöffnung endigen. Die Darmschlinge ragt weit nach vorn. Die Genitalorgane sind beiderseits entwickelt und gelappt.

Körperlänge 2, 3 Cm., Breite 2 Cm., Höhe 1, 4 Cm.

Fundort: Neu-Süd-Wales (Prof. Schmarda).

Cynthia praeputialis nov. sp.

Taf. III, Fig. 16. Taf. IV, Fig. 22.

Diese Art charakterisirt sich durch eine ringförmige, wulstige Verdickung der Testa am Vorderende, innerhalb welcher auf rundlichem Vorsprunge die beiden Öffnungen sichtbar sind. Die äussere Körperform ist im Übrigen sehr verschieden. In einem Falle erscheint der Körper sehr verlängert, hat die Form einer fast geraden vierseitigen Säule und ist von ähnlich gestalteten Individuen umgeben, die theilweise ziemlich fest mit einander verbunden sind. Mit dem hintern Ende ist der säulenförmige Körper auf einer Unterlage festgewachsen, am Vorderende erweitert er sich etwas zu dem erwähnten ringförmigen Wulste. Die innerhalb dieses Wulstes unmittelbar neben einander liegenden Öffnungen sind gerade nach vorn und zugleich etwas nach aussen gerichtet. Sie erscheinen als zwei warzenartige Vorsprünge, deren Mündungen von vier Läppchen begrenzt sind, die nach hinten rippenartig sich verlängern.

Die Testa erscheint sehr fest, namentlich ist der säulenartige Theil aus einer starren knorpelartigen Hülle gebildet, die aber an ihrer Oberfläche ganz incrustirt ist von feinen Sandkörnchen und Muschelfragmenten, während in der Nähe der



Gez. v. Zetti, lith. v. Dr J. Heitzmann. K. k. Hof u. Staatsdruckerei.

über die Mitte des Körpers nach vorn verlaufend. Die Genitalorgane gelappt, das linksseitige in der Darmschlinge gelagert.

Körperlänge der säulenförmigen Thiere bis 12 Cm., grösste Breite nach vorn hin 4 Cm.

Fundort: Sidney (Mus. Godeffroy).

Cynthia pallida nov. sp.

Taf. III, Fig. 17, 18.

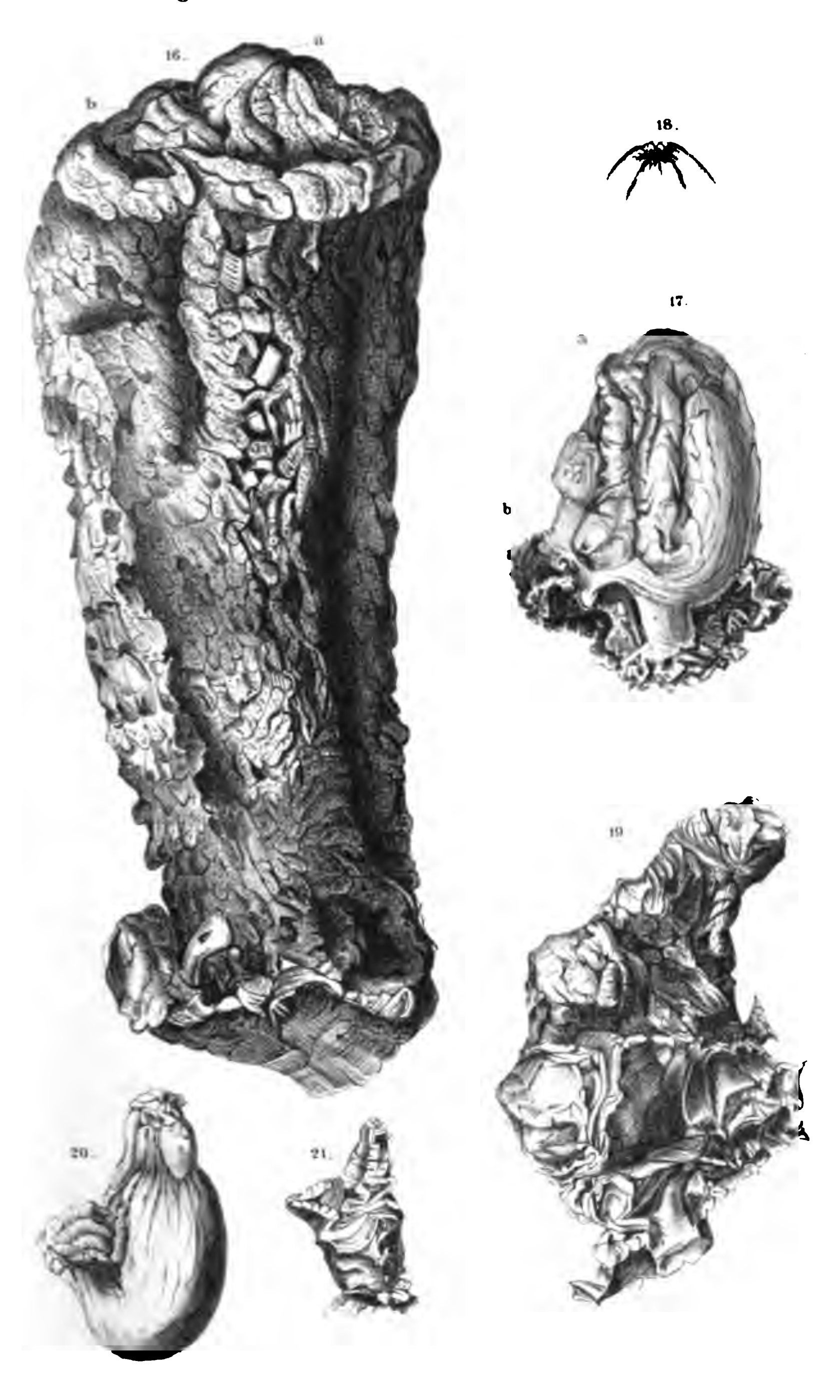
Der Körper rundlich oder mehr oblong, häufig mit breiterer Fläche aufsitzend. Die beiden Öffnungen ziemlich entfernt von einander auf kurzen dicken Siphonen, vierlappig, die Lappen wieder mit kleinen rippenartigen Längswülsten besetzt. Die Aufnahmsöffnung am Ende des obern Randes, nach vorn und zugleich etwas nach oben gerichtet, die Auswurfsöffnung etwas hinter der Mitte, ebenfalls nach oben gewendet. Die Oberfläche mehr oder weniger gerunzelt, gegen die Öffnungen hin aber immer stärker als an den Seitenwänden, die zwischen den gröbern Runzeln oft ganz glatt erscheinen. Auch ist die Fläche meist nackt, nur wenig von fremden Körpern besetzt. Die Testa hautartig, zäh, gelblich oder graulichweiss an der Aussenseite, weiss mit Perlmutterglanz an der Innenfläche. Die Dicke ist verschieden.

Der Innenkörper ist ziemlich fest mit der Testa verbunden. Die Tunica zeigt ausser den dickern Muskelsträngen, welche nach oben hin ein dichteres, nach unten ein mehr lockeres Netz bilden, in den Zwischenräumen noch kurze, dünne in verschiedener Richtung, sich kreuzende Fasern.

Der Ingestionscanal verhältnissmässig kurz, an der Innenfläche mit einigen Längsrunzeln. Zwölf grössere, stark verästelte Tentakel stehen abwechselnd mit ebenso vielen kleinern am Eingange in den Kiemensack. Das Flimmerorgan von rundlicher Gestalt mit stark einwärts gekrümmten Endschleifen. Die Dorsalfalte ist am Rande mit kurzen, fadenartigen Fortsätzen besetzt. Die Schlundöffnung steht ziemlich weit rückwärts. Der Kiemensack ist beiderseits mit 8 ziemlich breiten, am Hinterende stark gekrümmten Falten versehen. Das Gitternetz besteht aus viereckigen Feldchen, an welchen nicht bloss die Längsgefässe, sondern auch die Quergefässe stark vorspringen. In jedem Feldchen sind die länglichen Kiemenspalten wieder durch ein secundäres Quer-

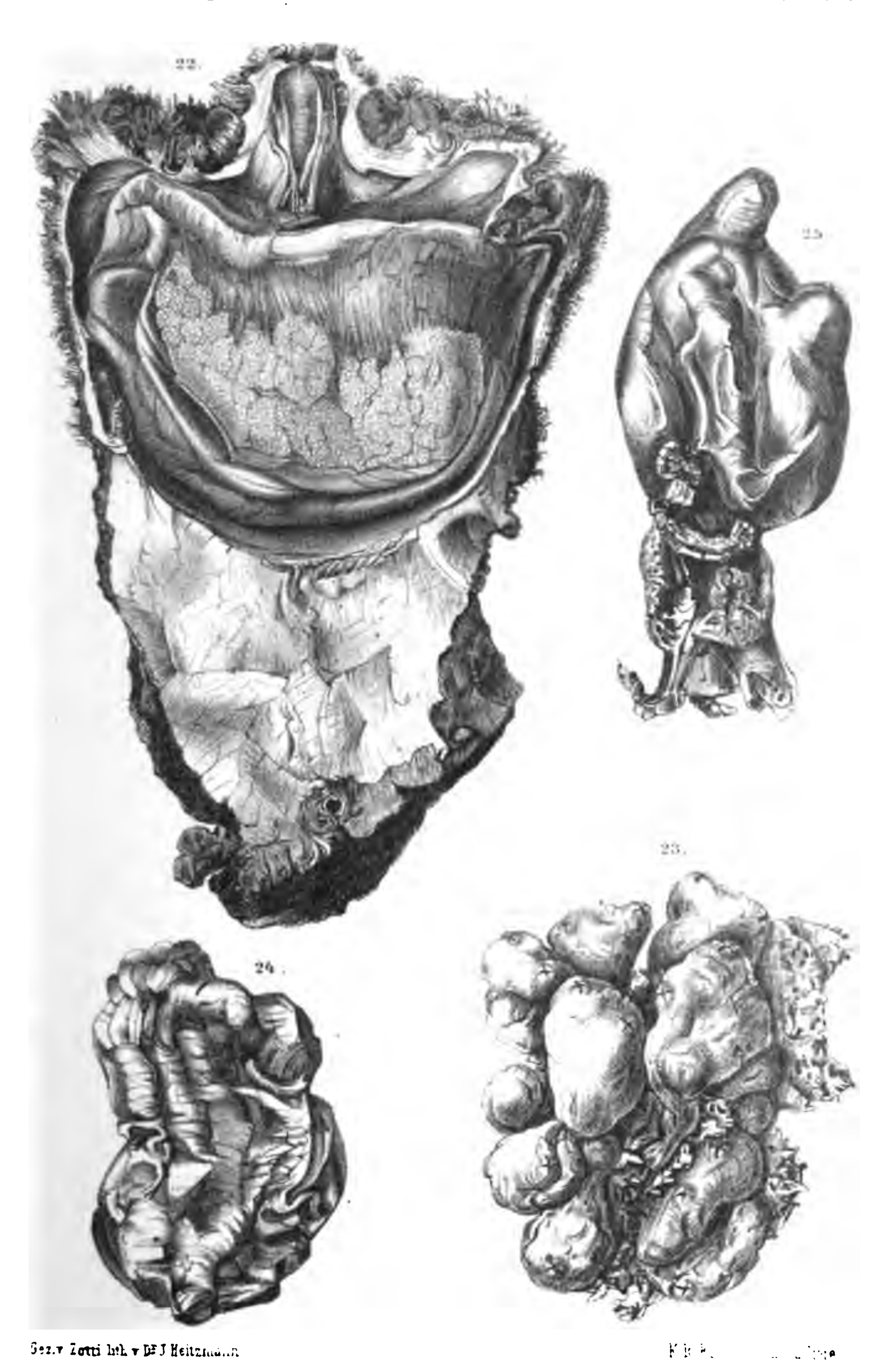


Gez. v. Letti lith. v. Dr J. Heitzmann K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Gez.v. Lotti lith. v. Dr. J. Heitzmann. K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.





Gez. v. Zotti lith. v. Dr. J. Heitzmann.





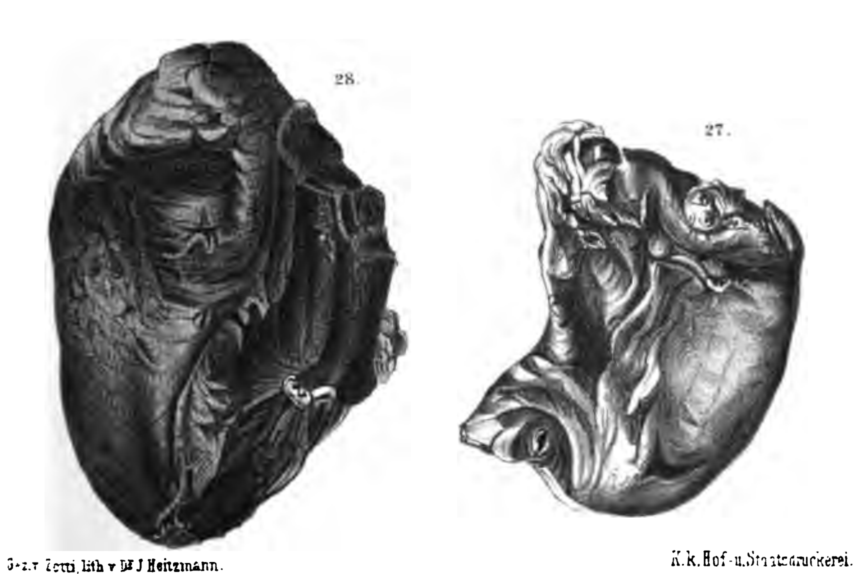


Gez. v. Zetti lith. v. Dr. J. Heitzmann. K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

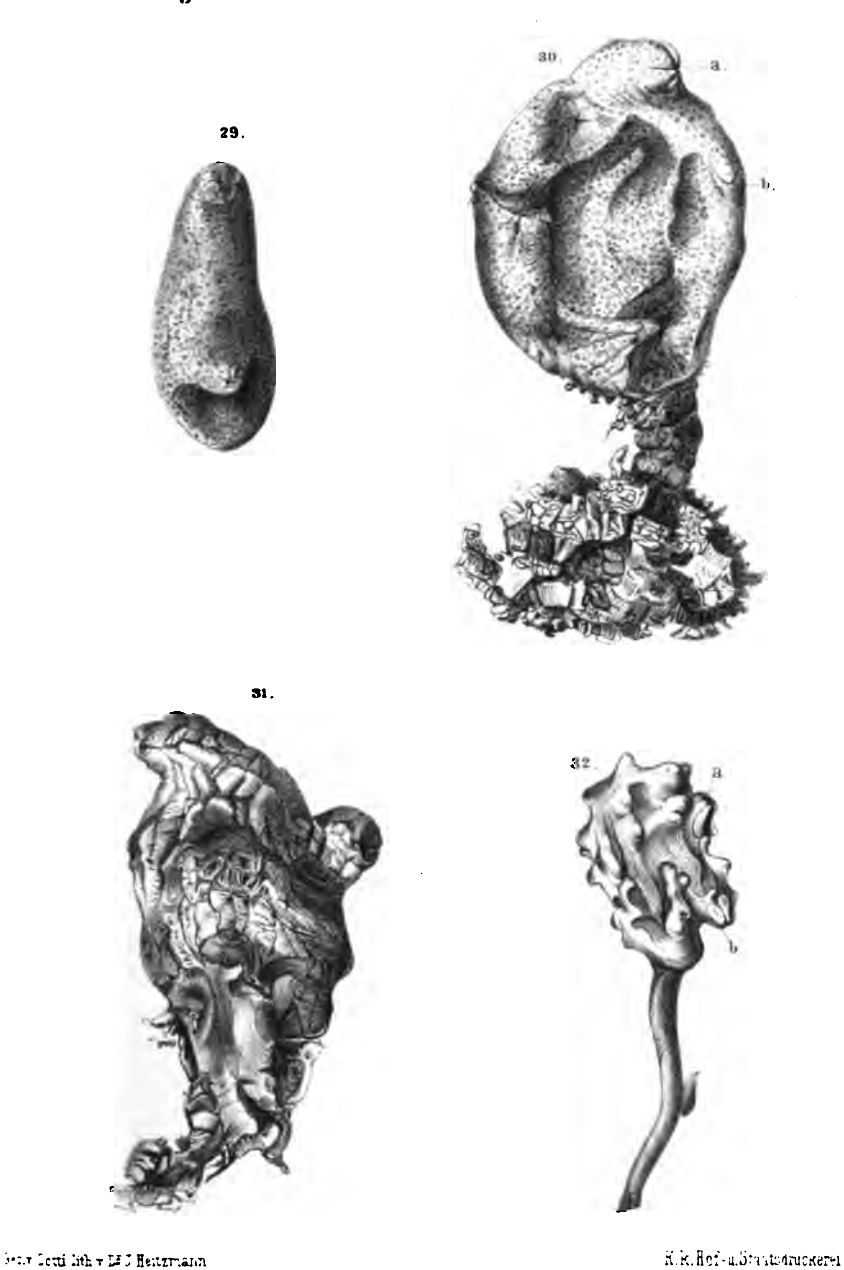


26.





Gez. v. Zetti, lith. v. Dr. J. Heitzmann. K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.



K.k.Hof-u.Staatsdruckerei



gefäss halbirt. — In den Kiemengefässen sowohl, als auch in den Gefässen der Tunica finden sich häufig eigenthümliche spindelförmige, an ihrer Oberfläche mit Querreihen kleiner Börstchen besetzte Körper vor.

Der ziemlich lange Magen ist von einer kleinlappigen Leber bedeckt, der Darm läuft ziemlich weit nach vorn und bildet eine ziemlich weite, nach hinten und innen offene Schlinge. Die Cloakenspalte der Tunica ist rundlich und am freien vorspringenden Rande mit kleinen dreieckigen Läppchen besetzt. Auf jeder Seite ist eine Genitaldrüse entwickelt, gebildet aus einem schlauchförmigen Ovarium, umgeben von einem kleinlappigen Hoden. Der kurze Oviduct und vas deferens münden beiderseits neben der Cloake.

Körperlänge 4 Cm., Breite 2, 6 Cm.

Fundort: Mauritius (Prof. Möbius), Jamaika (Prof. Schmarda), Huahine, Palau, Tahiti (Mus. Godeffroy).

Cynthia grandis nov. sp.

Taf. V, Fig. 26.

Der Körper dieser, oft eine bedeutende Grösse erreichenden Art sackförmig oder kurz tonnenförmig, die Öffnungen auf ziemlich langen konischen nach vorn hin gerichteten und durch eine tiefe Einbuchtung von einander getrennten Siphonen stehend, beide vierlappig. Die Testa fest, lederartig, von mässiger Dicke, an der Oberfläche, namentlich im hintern Umfange stark quergerunzelt, während die Siphonen mehr längsgerunzelt erscheinen. Die Oberfläche mit fremden Körpern nur mässig besetzt. Die Färbung graulich oder bräunlich, in der Umgebung der Mündungen mit dunklerm Saume, im Durchschnitt und an der innern Seite graulichweiss. An der Tunica kann man ähnlich wie bei der vorhergehenden Art ausser den langen breiten Muskelsträngen zahlreiche kurze, weisse, in mannigfacher Richtung sich kreuzende Fasern bemerken.

Der Ingestionscanal ist ziemlich lang, am Hinterende mit 12 grossen verästelten Tentakeln besetzt, welche mit kürzern abwechseln. Das vorspringende rundliche Flimmerorgan mit stark gewundenen Schleifen. Der Kiemensack beiderseits mit 12—13 stark gekrümmten Längsfalten versehen, die Dorsalfalte

von mässiger Länge, am Rande mit Fadenpapillen besetzt. Die Schlundöffnung etwas vor dem hintern Körperende, der Magen mit deutlicher Leber, die Darmschlinge ziemlich weit nach vorn reichend. Die lappigen Genitaldrüsen beiderseits entwickelt.

Körperlänge 5—8 Cm., Breite 4—5 Cm.

Fundort: Sidney (Mus. Godeffroy).

Microcosmus Heller.

Microcosmus affinis nov. sp.

Taf. I, Fig. 6.

Der Körper länglich eiförmig, nach vorn hin verschmälert, am Hinterende der Unterseite aufgewachsen. Die Oberfläche grob gerunzelt, die Runzel wieder körnig rauh, nach rückwärts gegen die Haftstelle mit zottenartigen Fortsätzen versehen. Die Farbe bräunlichweiss, an der Oberfläche wenig mit fremden Körpern belegt. Die Aufnahmsöffnung am Vorderende, die vier Lappen derselben nach rückwärts in vier undeutliche Längsrippen verlängert. Die Auswurfsöffnung gegen die Mitte des obern Randes auf stark vorspringendem, rundlich warzigem Höcker liegend. Die Testa fest, zäh, lederartig, verhältnissmässig dünn, an der Innenseite gelblichweiss und perlmutterartig glänzend. Die Tunica ziemlich fest mit der Testa verbunden. Die Muskelfaserschichte derselben dicht, zusammenhängend. Der Ingestionscanal von mittelmässiger Länge, mit ziemlich breiter glattrandiger Ringmembran vor dem Tentakelwall. Die 18—20 Tentakel verästelt. Das Flimmerorgan rundlich, mit einwärts gekrümmten Endschleifen. Der Kiemensack die Länge des Körpers einnehmend, links mit 8, rechts mit 9 vorspringenden Falten; letztere wenig gekrümmt, rückwärts hinter der Schlundöffnung befestigt, vorn fast in gleicher Höhe neben einander entspringend. Die Dorsalfalte glattrandig. Die Darmschlinge weit nach vorn hin reichend, die Genitalorgane beiderseits entwickelt, lappig.

Diese Art hat eine grosse Ähnlichkeit mit *M. claudicans* Sav., von welcher sie sich nur in der äussern Form, namentlich in der weniger vierkantigen Form der Siphonen unterscheidet und bildet vielleicht bloss eine Localvarietät derselben.

Länge 3 Cm., Breite 2 Cm.

Fundort: Neuholland (Prof. Schmarda).

Microcosmus exasperatus nov. p.

Taf. III, Fig. 19.

Der Körper länglich konisch, das Vorderende verschmälert, leicht gekrümmt, mit dem hintern Ende der Ventralseite festgewachsen. Die Oberfläche stark gerunzelt, die Runzeln wieder körnig rauh. Das Vorderende des Körpers mehr oder weniger vierkantig, die Kanten stumpf, nach vorn in die Lappen der Aufnahmsöffnung übergehend. Die Auswurfsöffnung gegen die Mitte des obern Randes auf rundlichem warzigem Höcker stehend und nach oben hin gewendet. Die Färbung der Hautoberfläche bräunlichgelb, die Öffnungen zeigen einen lichtbläulichen, längsstreifigen Saum.

Die Testa ist lederartig, zäh und von verschiedener Dicke, namentlich nach rückwärts gegen die Haftstelle hin verdickt, im Durchschnitte und an der Innenseite weiss mit Perlmutterglanz.

Der Innenkörper lässt sich ziemlich leicht von der Testa ablösen. Die Tunica mit stark entwickeltem Muskelfasernetz. Der Ingestionscanal bedeutend länger wie der konische Egestionscanal. Die Innenhaut des erstern nach hinten leicht längsfaltig. Die 16—20 Tentakel sämmtlich verästelt. Das Flimmerorgan rund, mit eingerollten Endschleifen. Der Kiemensack ziemlich lang, beiderseits mit 8 vorspringenden Kiemenfalten versehen, dieselben erst am Hinterende aufwärts gekrümmt, drei neben, fünf hinter der Schlundöffnung endigend. Die Dorsalfalte glattrandig. Die Darmschlinge über die Körpermitte nach vorn sich erstreckend, ziemlich eng. Die Genitaldrüsen beiderseits entwickelt, mehrlappig. Länge $5^1/_2$ Cm., Breite 2·7 Cm.

Auch diese Art zeigt in ihrer Hauptform eine grosse Ähnlichkeit mit *M. claudicans* Sav. und unterscheidet sich von ihr nur durch die symmetrische Entwicklung der Kiemenfalten auf beiden Seiten.

Fundort: Jamaika (Prof. Schmarda).

Microcosmus variegatus nov. sp.

Taf. V, Fig. 27.

Der Körper eiförmig, nach vorn hin konisch verschmälert, nach hinten ziemlich breit, von oben nach unten etwas abgeplattet,

[illegible]

[illegible] Perl-
[illegible] der Testa.
[illegible] ver-
[illegible]

[illegible] Die Tentakel
[illegible] etwas nach
[illegible] lang, schmal.
[illegible] 9—10 Kie-
[illegible] in ihrer ganzen
[illegible] am Vorderende
[illegible] verschwinden. Jene
[illegible] und inseriren sich
[illegible] eine lange, über die
[illegible] Die Genital-
[illegible] Form. Körper-

[illegible] in grösserer
[illegible] verwachsen.
[illegible]

[illegible] *[illegible]* n. sp.

[illegible]

[illegible] an der leicht gewölbten Ober-
[illegible] gerunzelt, nur gegen die Öff-
[illegible] oder Runzeln versehen,
[illegible] der Ventralseite festgewachsen.
[illegible] verschmälerten Vorderende. Die Aus-
[illegible] entfernt von dieser hinter der Mitte des
[illegible] langem konischem, etwas nach hinten

nig, die Lappen in kurze
rnd.

sen gelblichweiss,
körper lässt sich
ler Tunica mässig
ang. Die 20—25 Ten-
ich gross, rundlich. Die
ack mit 8 Falten beider-
erlaufend, nur am Hinterende
Ende der meisten hinter der
infange des hintern Körperdrittels.
.. die Mitte des Körpers reichend. Die
s entwickelt, gelappt. Körperlänge
,4 C.

na, Neu-Süd-Wales, (Prof. Schmarda).

rocosmus oligophyllus nov. sp.

Taf. III, Fig. 21.

Körper länglich, nach rückwärts abgerundet, nach
konisch verschmächtigt, gewöhnlich an der hintern Hälfte
ntralseite flach angeheftet. Die Oberseite gewölbt, stark und
..ich regelmässig nach der Quere gerunzelt, die Runzeln
eist mit kleinen, flachen rundlichen Feldchen oder kleinen
Höckern bedeckt, sonst wenig mit fremden Körpern belegt. Die Farbe bräunlichgelb. Der nach vorne konisch verlängerte Aufnahmssipho stumpf vierkantig. Der von der Mitte des oberen Randes abtretende, konische, ebenfalls stumpf vierkantige Auswurfssipho nach hinten und oben gewendet. Die Mündungen vierlappig.

Die Testa zäh, fest, lederartig. Die Tunica ziemlich dünn, die Muskellage nur im obern Umfange deutlicher entwickelt. Ingestions- und Egestionscanal ziemlich lang. Die an der Basis des Tentakelwalls vorspringende Ringmembran in vier runde lappige Fortsätze gespalten. Die 10 bis 15 Tentakel kurz, verästelt. Das Flimmerorgan hufeisenförmig. Die Dorsalfalte mit glattem Rand. Der Kiemensack mit 5 vorspringenden wenig gekrümmten Langsfalten beiderseits versehen. Die Darmschlinge kaum die halbe Körperlänge erreichend. Die Genitaldrüsen von geringem Umfange, lappig.

Körperlänge 2 Cm., Breite 1 Cm.
Fundort: Cap (Prof. Schmarda).

Polycarpa Heller.

Polycarpa nigricans nov. sp.

Taf. IV, Fig. 23.

Der Körper rundlich oder keulenförmig, an der Basis meist in einen mehr oder weniger langen Stiel verjüngt und sitzt mit demselben auf Steinen fest. Gewöhnlich kommen zahlreiche Exemplare in ganzen Gruppen neben einander vor und hängen an der Anheftungsstelle durch seitliche Stolonen und Wurzelausläufer theilweise mit einander zusammen. Die Oberfläche des Körpers ist mit einzelnen grössern und zahlreichen feinern Runzeln bedeckt. Die Färbung ist entweder ganz schwarz oder schwärzlichbraun. — Die Mündungen liegen an dem Vorderende des kuglig angeschwollenen Körpers und zwar ziemlich entfernt von einander, nach rechts und links hin gewendet, sie springen wenig über die Oberfläche vor und sind undeutlich vierlappig.

Die Testa ist lederartig, fest, von mässiger Dicke, an der Durchschnitts- und Innenfläche rauchgrau. Sie besteht aus einer hellen feinfaserigen Grundmasse, in welcher kleine lichte Kugelzellen und grössere dunkle Pigmentzellen vertheilt sind, letztere sind namentlich nach aussen hin in grösserer Menge angehäuft. Auch sind einzelne verästelte Gefässe sichtbar, welche in ihrem Innern grosse, dunkelbraune Blutkörperchen führen. — Die Tunica ist mit der Testa ziemlich fest verbunden, verhältnissmässig dünn und auch ganz schwarz gefärbt. Neben den gewöhnlichen längern Muskelsträngen finden sich in ihr auch zahlreiche kürzere, an beiden Enden zugespitzte, sich kreuzende Fasern vor.

Der Ingestionscanal ist kurz, an der Innenseite gewöhnlich gerunzelt. Von Tentakeln finden sich 20—30, die einfach, unverästelt sind. — Der Kiemensack zeigt beiderseits vier, wenig vorspringende Längsfalten mit einem aus viereckigen Feldchen bestehenden Gitternetz, in welchem die länglichen Kiemenspalten sichtbar sind. Die Quergefässe sind ziemlich stark entwickelt und häufig mit blasigen Anhängen versehen. Die Dorsalfalte glattrandig. Der Magen im Innern gefaltet, an der Oberfläche glatt, die Darmschlinge bis zur Mitte des Körpers reichend. Die

Genitaldrüsen in Form rundlicher Säckchen beiderseits entwickelt.

Körperlänge 2—2,5 Cm.

Fundort: Mauritius (Prof. Möbius).

Polycarpa mollis nov. sp.

Taf. IV, Fig. 24.

Der Körper länglich, tonnenförmig, nach vorn hin wenig verschmälert, am Hinterende, sowohl am Rande als an der Ventralseite aufsitzend. Die Oberfläche mit einigen breitern Längswülsten bedeckt, die wieder quer verlaufende feinere Runzeln zeigen und gegen die Mündungen hin convergiren. Am hintern Ende geben vom Rande der Haftstelle mehrere unregelmässige zottenartige Fortsätze ab. Die Aufnahmsöffnung liegt gerade am Vorderende, die Auswurfsöffnung etwas weiter rückwärts, aber jedenfalls vor der Mitte des obern Randes, auf breitem Vorsprunge, nach vorn und oben gerichtet.

Die Testa häutig, von weicherer Consistenz wie bei den übrigen Cynthia-Arten, an der Oberfläche graulichweiss, an der Innenseite weiss mit Perlmutterglanz. Die Dicke verschieden. Die Tunica ziemlich muskulös, leicht von der Testa zu lösen. — Der Ingestionscanal von mässiger Länge, ziemlich weit, an der Innenseite leicht längsgefaltet. Die Tentakel einfach, 30—40 an der Zahl. Das Flimmerorgan rundlich. Die Dorsalfalte wenig vorspringend, glattrandig. Der Kiemensack nimmt die ganze Länge des Körpers ein, beiderseits mit vier vorspringenden Längsfalten, die nur an ihrem Hinterende stärker gekrümmt sind. Das Gitternetz aus viereckigen Feldchen mit länglichen Spalten in denselben bestehend. Die Schlundöffnung ziemlich weit rückwärts gelagert. Die Darmschlinge die Mitte des Körpers nicht erreichend. Die Genitaldrüsen in Form zahlreicher rundlicher Säckchen beiderseits entwickelt.

Körperlänge 4,6 Cm, Breite 2.5 Cm.

Polycarpa tumida nov. sp.

Taf. II, Fig. 15.

Der Körper fast kuglig, vorn abgerundet, am Hinterende auf breiter Fläche aufsitzend, an der Oberfläche klein und dicht

gerunzelt, die Runzeln wieder mit Rauhigkeiten besetzt. Die Farbe bräunlich. Die Aufnahmsöffnung am Vorderende, etwas nach oben hin gerichtet, die Auswurfsöffnung in der Mitte des obern Randes, jedoch etwas nach derobern Fläche hin gewendet, beide Öffnungen vierlappig und in ihrem Umfange etwas dunkler pigmentirt.

Die Testa fest, hart, lederartig, ziemlich dick, an der Innenseite graulichweiss. Tunica dunkelbraun gefärbt, ziemlich dick. Die Tentakel einfach, 20—30. Die Dorsalfalte glattrandig. Der Kiemensack mit vier Längsfalten beiderseits. Der Magen glatt an der äussern Oberfläche. Zahlreiche Genitalsäckchen beiderseits.

Körperlänge 1½ Cm., Breite 1 Cm.

Fundort: Jamaika (Prof. Schmarda).

Polycarpa obscura nov. sp.

Taf. V, Fig. 28.

Der Körper breit eiförmig, die ganze Oberfläche rauh, mit fremden Körpern besetzt, die an kurzen zottenartigen Fortsätzen befestigt sind. Die Öffnungen springen wenig über die Oberfläche vor und zwar liegt die Aufnahmsöffnung am Vorderende des Körpers, die Auswurfsöffnung etwas vor der Mitte des obern Randes und zugleich gegen die obere Fläche hin gewendet, beide vierlappig. Die ganz schwarz gefärbte Testa fest, lederartig, von mässiger Dicke. Die Tunica ziemlich fest anhängend. Der Ingestionscanal verhältnissmässig kurz. Tentakel 20—30, einfach. Die Präbranchialzone glatt, das Flimmerorgan rundlich. Der Kiemensack lang, mit ventralwärts gerichteter Convexität, beiderseits vier vorspringende Längsfalten, die ziemlich gerade nach hinten verlaufen und erst am Hinterende sich stärker nach aufwärts krümmen. Längs- und Quergefässe bilden ein continuirliches rectanguläres Gitter, auf welchem die Längsgefässe in Form dünner Rippen mehr vorspringen. Die Dorsalfalte lang, glattrandig. Die Schlundöffnung weit rückwärts gelagert. Der Magen glatt, sackartig. Der Darm steigt links bis zur Mitte der Leibeshöhle nach vorn, krümmt sich unter Bildung einer engen Schlinge wieder nach rückwärts bis ans Vorderende des Magens und steigt dann unter einem Winkel nach vorn und oben, um gegen

die Mitte hin mit dem After auszumünden, dessen Rand stumpfgezähnt erscheint. Eine Leitfalte im Innern des Darmcanals ist vorhanden. Die Generationsorgane sind beiderseits in Form zahlreicher ovaler Säckchen entwickelt. — Die ganze Innenseite des Hautmuskelschlauches ist mit beutelförmigen Endocarpen besetzt.

Körperlänge 7 Cm., Breite 4 Cm.

Fundort: Bowen, Bassstrasse, Samoa (Mus. Godeffroy).

Polycarpa Stimpsoni nov. sp.

Taf. VI, Fig. 29.

Der Körper eiförmig oder mehr länglich, nach vorn hin leicht verschmächtigt, am Hinterende abgerundet, Haftstelle undeutlich, wahrscheinlich an der Ventralseite. Die Körperoberfläche verhältnissmässig glatt oder ganz flach gerunzelt, aber mit zahlreichen kleinen fremden Körpern, wie Sandkörnchen, Muschelsplittern etc. ganz durchsetzt. Die beiden Mündungen ziemlich entfernt von einander. Die Aufnahmsöffnung am Vorderende, die Auswurfsöffnung auf vorspringendem konischem Fortsatze hinter der Mitte des obern Randes, seltener der Mitte mehr genähert, nach rückwärts gerichtet. Beide Mündungen vierlappig.

Die Testa verhältnissmässig dünn, pergamentartig, starr, an der Oberfläche schmutzigbraun, an der Innenseite graulichweiss und perlmutterartig glänzend, mit dunklen Flecken und Punkten von den durchscheinenden eingesprengten fremden Körpern.

Die Tentakel einfach, unverästelt. Der Kiemensack beiderseits mit vier wenig vorspringenden Längswülsten, an welchen die Längsgefässe mehr zusammengedrängt erscheinen. Die Dorsalfalte lang, glattrandig. Die Schlundöffnung weit nach hinten gelagert. Die Darmschlinge ziemlich weit. Die trichterförmige Cloake am innern erweiterten kreisförmigen Rande mit kurzen fadenartigen Fortsätzen besetzt. Die Geschlechtsorgane beiderseits in Form rundlicher Säckchen entwickelt.

Diese Art ist vielleicht identisch mit der von Stimpson[1] als *Cynthia sabulosa* beschriebenen Art, wenigstens zeigt die Körperform und Beschaffenheit der äussern Hülle eine grosse Über-

[1] Proceedings of the Academy of Natur. Sciences, Juli 1855.

einstimmung, nur fehlen bei unserer Art die kurzen Haftstiele zur Befestigung, die dort angegeben sind.

Körperlänge $3^1/_2$ Cm., Breite $1^1/_2$ Cm.

Fundort: Sidney (Mus. Godeffroy).

Polycarpa pedunculata nov. sp.

Taf. VI, Fig. 30.

Der Körper rundlich eiförmig, nach vorn hin etwas verschmälert, am Hinterende in einen Stiel verlängert, der einer wurzelartig verästelten Masse aufsitzt. Die Aufnahmsöffnung am Vorderende, die Auswurfsöffnung etwas vor der Mitte des obern Randes, beide vierlappig. Oberer und unterer Körperrand convex gekrümmt. Testa lederartig, dünn, mit zahlreichen Sandkörnchen belegt. Die Farbe graulich oder bräunlich. Die Tunica ziemlich dünn, mit der Testa locker verbunden. Der Ingestionscanal von mässiger Länge, die Tentakel 20—25, einfach.

Das Flimmerorgan rundlich. Der Kiemensack beiderseits mit vier ziemlich breiten und langen vorspringenden Falten versehen. Die Dorsalfalte glattrandig. Der Magen einfach, die Darmschlinge bis zur Mitte des Körpers reichend, die Genitaldrüsen wie bei voriger Art.

Körperlänge sammt Stiel 7 Cm., ohne Stiel 5 Cm. Breite 3 Cm.

Fundort: Bassstrasse (Mus. Godeffroy).

Polycarpa nebulosa nov. sp.

Taf. IV, Fig. 25.

Der Körper eiförmig, das Vorderende konisch verschmälert, leicht nach aufwärts gekrümmt, das Hinterende mit langen zottigen Fortsätzen zur Befestigung auf der Unterlage versehen. Die Aufnahmsöffnung gerade am Vorderende, die Auswurfsöffnung auf kurzem konischem Vorsprunge gegen die Mitte des obern Randes hin oder selbst etwas vor der Mitte stehend und zugleich nach vorn hin gewendet, beide vierlappig.

Die Testa an der Oberfläche glatt oder ganz fein gerunzelt, in der Nähe der Mündungen mit einigen grössern Längsrunzeln die gegen die Öffnungen hin convergiren, lederartig, fest, aber ziemlich dünn, sowohl an der Oberfläche wie an der Innenseite

dunkel gefärbt. — Der Ingestionscanal ziemlich lang, im Innern längsgefaltet. Die Tentakel einfach. Das Flimmerorgan rundlich. Der Kiemensack von dunkler Färbung, mit vier ziemlich stark vorspringenden Falten beiderseits. Die Dorsalfalte lang, glattrandig. Die Schlundöffnung weit nach rückwärts gelagert. Der Magen sackförmig, der Darm eine weite nach innen hin offene Schlinge bildend. Die Genitalsäckchen beiderseits zahlreich.

Länge 5 Cm., Breite 2·6 Cm.

Fundort: Bowen (Mus. Godeffroy).

Polycarpa elata nov. sp.

Taf. VI, Fig. 31.

Der Körper länglich, walzig oder tonnenförmig, am Hinterende festgeheftet. Die Aufnahmsöffnung am verschmälerten Vorderende, die Auswurfsöffnung vor der Mitte des obern Randes auf schiefem, dickem Vorsprunge, nach vorn gewendet. Die Testa ziemlich dick, lederartig, an der Oberfläche nur mit einigen schwachen Längs- und Querrunzeln versehen, auch wenig belegt. Die Farbe der Oberfläche lichtbräunlich, an der Innenseite graulichweiss.

Der Ingestionscanal von mässiger Länge. Die Tentakel einfach. Das Flimmerorgan rundlich. Der Kiemensack beiderseits mit vier vorspringenden Falten, die nur mässige Krümmung zeigen. Die Dorsalfalte lang, glattrandig. Die Schlundöffnung weit nach hinten stehend. Magen und Darm wie in der vorigen Art. Die Genitalsäckchen länglich.

Länge 4.8 Cm., Breite 1.8 Cm.

Fundort: Bowen (Mus Godeffroy).

Styela Sav.

Styela pupa nov. sp.

Taf. II, Fig. 13.

Der Körper walzig, mit dem Hinterende der Ventralseite breit aufsitzend an der Oberfläche leicht gerunzelt und die Runzel mit einzelnen kleinen Höckerchen besetzt, sonst fast ganz nackt. Die Mündungen beide neben einander auf dem abgerundeten Vorderende, nicht über die Oberfläche vorragend und von vier

rundlichen Höckern umgeben. Die Testa ziemlich fest, lederartig, von bräunlicher Färbung. Die Tunica dünn. Der Ingestionscanal kurz, die Tentakel einfach, das Flimmerorgan rundlich mit spiralig einwärts gewendeten Endschleifen.

Der Kiemensack mit vier vorspringenden Längsfalten beiderseits. Die Dorsalfalte glattrandig. Der Magen ohne Leberanhänge, die Darmschlinge bis zur Mitte des Körpers reichend. Zwei schlauchförmige von lappigen Hodenbläschen umgebene Ovarien beiderseits.

Körperlänge $1^1/_2$ Cm., Breite 8 Mm.

Fundort: Cap (Prof. Schmarda).

Styela areolata nov. sp.

Taf. II, Fig. 14.

Der Körper rundlich, nach oben flach gewölbt, durch gewundene Furchen in kleine flache Wülste und Feldchen getheilt, gegen die Mündungen hin aber mehr gerunzelt, sonst die Oberfläche ganz glatt und unbelegt. Die Anhaftung geschieht an der Ventralseite in ziemlich grossem Umfange. Die Aufnahmsöffnung liegt am Vorderende, die Auswurfsöffnung etwas weiter rückwärts, jedoch vor der Mitte des obern Randes, jede auf kleinem warzigem Vorsprunge und von vier Läppchen umsäumt.

Die Testa ist ziemlich fest, hautartig, an der Aussen- und Innenseite ganz weiss. Der Innenkörper lässt sich ziemlich leicht loslösen. Die Tunica desselben dünn. Der Ingestionscanal kurz. Die Tentakel einfach. Das Flimmerorgan rundlich. Der Kiemensack beiderseits mit vier Falten versehen. Die Dorsalfalte am freien Rande glatt. Der Magen ohne äussere Anhänge, die Darmschlinge von mässiger Länge. Die Ovarien schlauchförmig, von lappigen Hodensäckchen umgeben, auf der rechten Seite vier, auf der linken zwei entwickelt.

Körperlänge 2,1 Cm., Breite 1.5 Cm.

Fundort: Ceylon (Prof. Schmarda).

Styela humilis nov. sp.

Taf. I, Fig. 7.

Der Körper länglichrund, an der obern Seite flach gewölbt, mit kleinen Runzeln und Höckern versehen, an der untern Seite

breit aufgewachsen. Beide Mündungen an der Oberseite, die eine etwas vor der Mitte, die andere in geringer Entfernung hinter der Mitte, beide von vier kleinen Höckerchen umgeben.

Die Testa fest, lederartig, namentlich im obern Umfange des Körpers dick und an der Haftstelle am Rande theilweise verbreitert. Die Tunica sehr dünn. Der Ingestionscanal kurz. Tentakel 15—20, einfach. Das Flimmerorgan rundlich. Der Kiemensack beiderseits mit vier niedern, schwachen Längsfalten versehen. Die Dorsalfalte glattrandig. Die Darmschlinge weit nach vorn bis zum Vorderende des Kiemensackes verlängert. Genitaldrüsen schlauchförmig, beiderseits entwickelt.

Körperlänge 1,4 Cm., Breite 1 Cm.

Fundort: Neu-Seeland (Prof. Schmarda).

Boltenia Sav.

Boltenia gibbosa nov. sp.

Taf. VI., Fig. 32.

Der Körper eiförmig, an der Oberfläche mit rundlichen, warzenförmigen Höckern besetzt. Die Öffnungen ziemlich entfernt von einander auf konischen Vorsprüngen; die Aufnahmsöffnung vor der Mitte des obern Randes, nach oben und vorne gerichtet, die Auswurfsöffnung hinter der Mitte in der Nähe des Stieles nach oben und hinten gewendet, beide vierlappig. Der Stiel, mit welchem der Körper aufsitzt, ist walzig, der ganzen Länge nach fast von gleicher Dicke und geht am Vorderende allmälig in den Körper über.

Die Testa ist fest, lederartig, von gelblichweisser Färbung, bloss die grössern Warzenhöcker am Ende mit einem bräunlichen runden Hofe versehen. Tunica verhältnissmässig dünn. Die Tentakel verästelt. Der Kiemensack mit Längsfalten an der innern Fläche. Der Magen glatt. Die Darmschlinge ziemlich lang. Die Geschlechtsdrüsen beiderseits entwickelt, lappig.

Körperlänge sammt Stiel 5,2 Cm., wovon auf den Stiel 3 Cm. kommen. Breite 2 Cm.

Fundort: Bassstrasse (Mus. Godeffroy).

an der Hinterhälfte der Unterseite in ziemlich grossem Umfange angeheftet. Die Oberfläche stark gerunzelt, Runzeln wieder körnig rauh, gegen die Öffnungen hin meist convergirend, ringsum mit fremden Körpern dicht besetzt. Die Aufnahmsöffnung gerade am Vorderende, die Auswurfsöffnung entfernt davon gegen die Mitte des obern Randes hin auf starkem, breit konischem Vorsprunge, beide vierlappig.

Die Testa fest, zäh, lederartig, ziemlich dick, namentlich an der Haftstelle. Die Farbe der Oberfläche gelblichweiss oder bräunlich, die Durchschnittsfläche und Innenseite weiss mit Perlmutterglanz. Der Innenkörper haftet ziemlich fest an der Testa. Die Tunica nach oben hin mit ziemlich dichtem Muskelnetze versehen, nach unten hin mehr dünn, durchscheinend.

Der Ingestionscanal von mässiger Länge. Die Tentakel verästelt, 20 an der Zahl. Das Flimmerorgan ist etwas nach hinten abgerückt, hufeisenförmig. Die Dorsalfalte lang, schmal, glattrandig. An dem Kiemensacke sind beiderseits 9—10 Kiemenfalten sichtbar. Von diesen sind aber nur 7 in ihrer ganzen Länge entwickelt, während die übrigen nur am Vorderende etwas vorspringen, nach rückwärts aber verschwinden. Jene sind im Allgemeinen nur wenig gekrümmt und inseriren sich hinter der Schlundöffnung. Der Darm bildet eine lange, über die Mitte des Körpers nach vorn ragende Schlinge. Die Genitaldrüsen sind beiderseits entwickelt, von lappiger Form. Körperlänge 5 Cm., Breite 3·8 C.

Die einzelnen Individuen sind gewöhnlich in grösserer Anzahl mit einander zu rundlichen Klumpen verwachsen.

Fundort: Antillen (Prof. Schmarda).

Microcosmus distans nov. sp.

Taf. III, Fig. 20.

Der Körper länglich eiförmig, an der leicht gewölbten Oberfläche meist ganz glatt oder wenig gerunzelt, nur gegen die Öffnungen hin mit einigen Längseindrücken oder Runzeln versehen, wenig belegt, am Hinterende der Ventralseite festgewachsen. Die Aufnahmsöffnung am verschmälerten Vorderende. Die Auswurfsöffnung ziemlich entfernt von dieser hinter der Mitte des obern Randes auf ziemlich langem konischem, etwas nach hinten

gerichteten Vorsprunge, beide vierlappig, die Lappen in kurze Längswülste nach rückwärts sich verlängernd.

Die Testa zäh, fest, lederartig, nach aussen gelblichweiss, an der Innenseite fast silberweiss. Der Innenkörper lässt sich ziemlich leicht loslösen. Die Muskelschichte der Tunica mässig entwickelt. Der Ingestionscanal ziemlich lang. Die 20—25 Tentakel verästelt. Das Flimmerorgan ziemlich gross, rundlich. Die Dorsalfalte glattrandig. Der Kiemensack mit 8 Falten beiderseits, die Falten ziemlich gerade verlaufend, nur am Hinterende nach aufwärts gekrümmt, das Ende der meisten hinter der Schlundöffnung. Letztere am Anfange des hintern Körperdrittels. Die Darmschlinge bis gegen die Mitte des Körpers reichend. Die Genitaldrüsen beiderseits entwickelt, gelappt. Körperlänge 2,7 Centimeter, Breite 1,4 C.

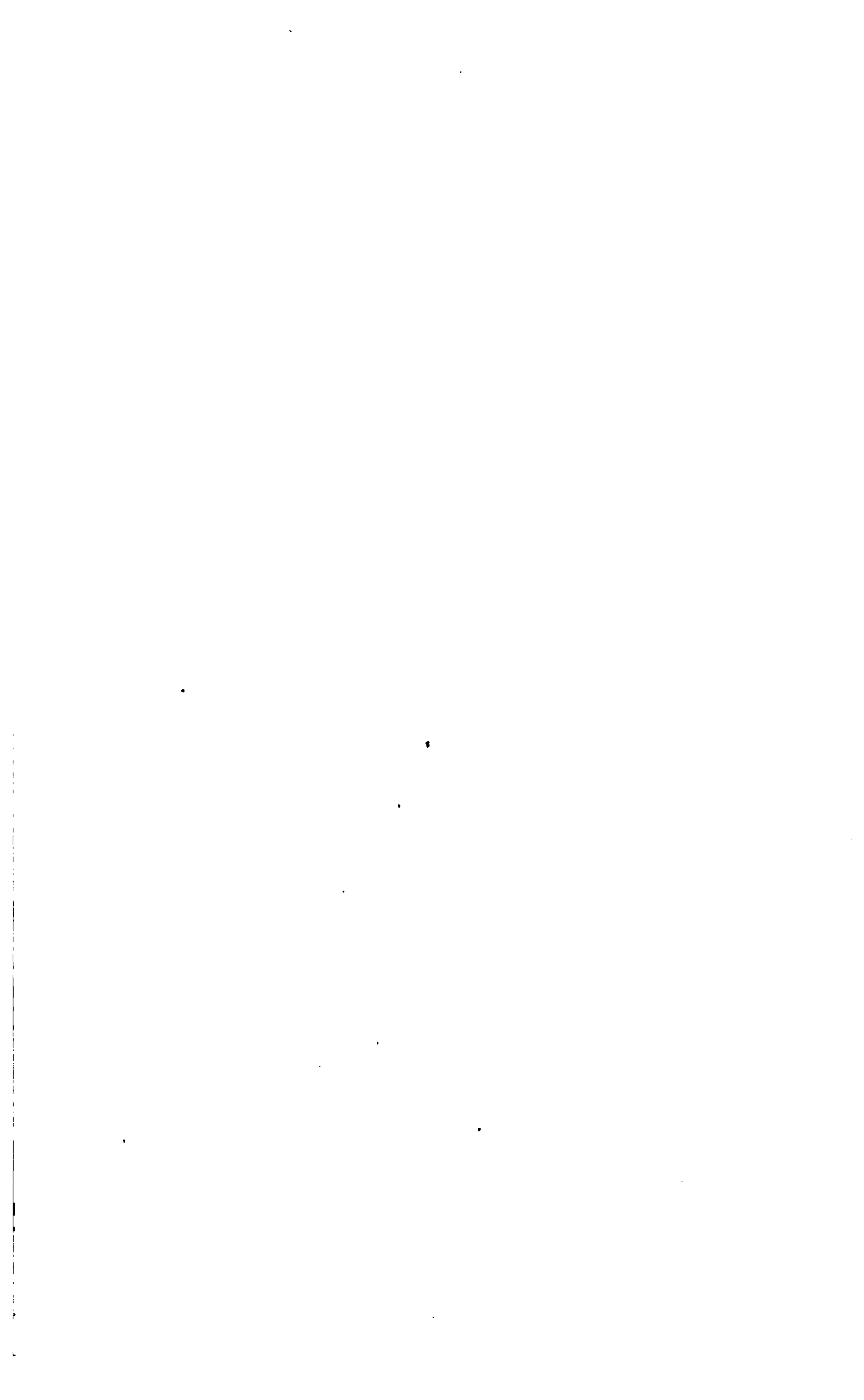
Fundort: Jamaika, Neu-Süd-Wales, (Prof. Schmarda).

Microcosmus oligophyllus nov. sp.

Taf. III, Fig. 21.

Der Körper länglich, nach rückwärts abgerundet, nach vorn hin konisch verschmächtigt, gewöhnlich an der hintern Hälfte der Ventralseite flach angeheftet. Die Oberseite gewölbt, stark und ziemlich regelmässig nach der Quere gerunzelt, die Runzeln meist mit kleinen, flachen rundlichen Feldchen oder kleinen Höckern bedeckt, sonst wenig mit fremden Körpern belegt. Die Farbe bräunlichgelb. Der nach vorne konisch verlängerte Aufnahmssipho stumpf vierkantig. Der von der Mitte des oberen Randes abtretende, konische, ebenfalls stumpf vierkantige Auswurfssipho nach hinten und oben gewendet. Die Mündungen vierlappig.

Die Testa zäh, fest, lederartig. Die Tunica ziemlich dünn, die Muskellage nur im obern Umfange deutlicher entwickelt. Ingestions- und Egestionscanal ziemlich lang. Die an der Basis des Tentakelwalls vorspringende Ringmembran in vier runde lappige Fortsätze gespalten. Die 10 bis 15 Tentakel kurz, verästelt. Das Flimmerorgan hufeisenförmig. Die Dorsalfalte mit glattem Rand. Der Kiemensack mit 5 vorspringenden wenig gekrümmten Langsfalten beiderseits versehen. Die Darmschlinge kaum die halbe Körperlänge erreichend. Die Genitaldrüsen von geringem Umfange, lappig.



V. SITZUNG VOM 7. FEBRUAR 1878.

In Verhinderung des Präsidenten übernimmt Herr Hofrath Freiherr v. Burg den Vorsitz.

Herr Custos Th. Fuchs dankt für die ihm zum Abschluss seiner Untersuchung über die letzten Veränderungen des östlichen Mittelmeerbeckens seit der Tertiärzeit von der kaiserl. Akademie abermals gewährte Subvention.

Das w. M. Herr Prof. Ritter v. Kerner in Innsbruck übersendet sein eben erschienenes Druckwerk, betitelt: „Monographia Pulmonariarum."

Das c. M. Herr Prof. v. Barth übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Untersuchung:

„Über das Bixin", von Herrn C. Etti.

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. Die von dem Lin.-Schiffslieutenant Herrn Carl Weyprecht verfasste Einleitung zum XXXV. Band der Denkschriften über die österr.-ungar. Polarexpedition.
2. Die Beschreibung und Zeichnung eines von den k. k. Seecadeten Herrn Wilh. v. Szígyártó und Joh. A. Kuczera construirten „Centrifugal-Luftschiffes".

Das w. M. Herr Director Dr. Steindachner überreicht eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. Friedrich Brauer:

„Über die im kaiserlich zoologischen Museum aufgefundenen Originalexemplare zu Jgn. v. Born's Testaceis Musei Caesarei Vindobonensis (1780).“

Herr Director Steindachner übergibt ferner eine Abhandlung desselben Verfassers: „Über neue Neuropteren.“

Das w. M. Herr Hofrath Ritter v. Brücke überreicht eine im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn stud. med. Emil Berger: „Über ein eigenthümliches Rückenmarksband einiger Reptilien und Amphibien.“

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 46ᵉ Année, 2ᵉ Série, Tome 44, Nr. 11. Bruxelles, 1877; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 16. Jahrgang, Nr. 4. Wien, 1878; 4⁰.

Astronomische Mittheilungen, von Dr. Rud. Wolf. XLIV. 1877; 8⁰.

— Nachrichten. Bd. 91; 18, 19 u. 20. Nr. 2178—2180. Kiel, 1878; 4⁰.

Barboza, J. V. du Bocage: Ornithologie d'Angola. 1ᵉʳ partie. Lisbonne, 1877; 4⁰.

Beobachtungen, Schweizer. Meteorologische. XII. Jahrgang 1875: VII. Lieferung (Schluss); 4⁰. Titel und Beilagen zum XII. Jahrgang 1875; 4⁰. XIII. Jahrgang 1876. V. Lieferung; 4⁰. XIV. Jahrgang, 1877; III. Lieferung; 4⁰.

Compte rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome LXXXVI, Nr. 3. Paris, 1878; 4⁰.

Franchini Giuseppe: Appendice al Bozetto „La Terra non gira intorno al sole“. Napoli, 1877; 8⁰.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 3. Wien, 1878; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 5. Wien, 1878; 4⁰.

Gruber, Wenzel, Dr.: Monographie über das zweigetheilte erste Keilbein der Fusswurzel — Os cuneiforme I. bipartitum tarsi — beim Menschen. St. Pétersbourg, 1877; 4°. — Über den Infraorbitalrand bei Ausschliessung des Maxilare superius von seiner Bildung beim Menschen. St. Pétersbourg, 1877; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 5. Wien, 1878; 4°.

Kerner, Antonio: Monographia Pulmonariarum. Oeniponte, 1878; gr. 4°.

Landbote, Der steirische: Organ für Landwirthschaft und Landeskultur. XI. Jahrgang, Nr. 2 u. 3. Graz, 1878; 4°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXIV. Band, 1878, I. Gotha; 4°.

Nature. Vol. XVII, Nr. 431. London, 1878; 4°.

Observatory, the: Nr. 10. 1878, February 1. London, 1878; 8°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto: Bullettino meteorologico in Moncalieri. Vol. XII, Nr. 2. Torino, 1877; 4°.

Porčinsky, J.: Materialien zur Geschichte der Fauna Russlands und des Kaukasus. St. Petersburg, 1877; 8°. — Materialien zur Naturgeschichte der Fliegen. St. Petersburg, 1875; 8°.

Repertorium für Experimental-Physik, von Dr. Ph. Carl. XIV. Band, 2. Heft. München, 1878; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIe Année, 2e Série. Nr. 31. Paris, 1878; 4°.

Società dei Naturalisti in Modena: Annuario. Serie 2ª. Anno XI°. Fascicoli terzo e quarto. Modena, 1877; 8°.

Statistisches Departement im k. k. Handels-Ministerium: Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr. XIII. Bd., 4. Heft. Hauptergebnisse der österr. Eisenbahn-Statistik im Jahre 1876. Wien, 1878; 4°.

Strassburg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften pro 1876/77. 53 Stücke; 4° u. 8°.

Verein, militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ. XVI. Band. 1. Heft 1878. Wien; 8°.

— naturwissenschaftlicher von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen. IX. Jahrg. Berlin, 1877; 8°.

— Entomologischer, in Berlin: Zeitschrift. XXI. Jahrgang (1877). 2. Heft. (S. 1—8, 225—448). London, Berlin, Paris, 1877; 8°.

— naturforschender in Brünn. Verhandlungen. XV. Band. 1. u. 2. Heft, 1876. Brünn, 1877; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 5. Wien, 1878; 4°.

Bemerkungen über die im kaiserlich zoologischen Museum aufgefundenen Original-Exemplare zu Ign. v. Born's Testaceis Musei Caesarei Vindobonensis.

Von Prof. Dr. **Friedrich Brauer,**

Custos am k. k. zoologischen Museum.

Die Conchylien, welche Ign. v. Born in seinen Werken „*Index rerum naturalium Musei Caesarei Vindobonensis* 1778, 8° und *Testacea Musei Caesarei Vindobonensis — jussu Mariae Theresiae,* 1780, Fol.“ beschrieb, bilden den Grundstein der Mollusken-Sammlung des kaiserlichen Museums.

Born wurde im Jahre 1776 von der Kaiserin Maria Theresia zur Ordnung des kaiserlichen Naturalienkabinets aus Prag nach Wien berufen.

Wie richtig derselbe seine Mission auffasste, geht klar aus der Vorrede des erstgenannten Werkes hervor, worin er sagt: „dass der Hauptzweck, welcher die Errichtung öffentlicher Naturalienkabinete veranlasset hat, in so lange verfehlet werde, bis diese nicht durch eine vollständige Beschreibung aller einzelnen Theile derselben allgemein bekannt gemacht und auf diese Art gleichsam in die Hände eines jeden, der solche benützen kann, gebracht werden.“

Seit Born, also seit hundert Jahren, ist die Conchylien-Sammlung nicht nur sehr bedeutend vergrössert worden,[1] sondern sie hat auch wiederholt zeitgemässe Umänderungen in der Ordnung und Aufstellung, sowie Localänderungen durchgemacht.

Nach Born wirkten an derselben besonders Carl Megerle v. Mühlfeld, Bremser und Paul Partsch.

---

[1] Nach einer Schätzung im Jahre 1873 enthielt die Sammlung 10.000 Arten = c. 80.000 Individuen.

Aus Fitzinger's Geschichte des kais. königl. Hofnaturalienkabinets[1] ersehen wir, dass die Sammlung im Jahre 1818 unter Director Schreibers aus dem Mineralienkabinet in die zoologische Abtheilung übertragen wurde. — Unter Bremser (1827) zählte die Sammlung 1990 Arten in 9755 Stücken, unter Partsch, im Jahre 1835, 3500 Arten in 17004 Stücken. — Neu geordnet wurde dieselbe unter Mühlfeld und Partsch, d. h. von ersterem wurden die Bestimmungen einer Revision unterzogen und die neuen Acquisitionen eingetheilt, von letzterem wurde theilweise das Lamark'sche System statt des Gmelinschen bei den Schaugegenständen durchgeführt. Bremser und sein Nachfolger Diesing wendeten sich bekanntlich mit grossem Erfolge einer anderen zoologischen Abtheilung zu und so verblieb die Conchyliensammlung bis in die Mitte dieses Jahrhunderts in der von Partsch gegebenen Aufstellung.

Im Jahre 1854 übernahm Frauenfeld die Abtheilung der niederen Thiere, Echinodermen und Mollusken und die Conchylien wurden nach dem Lamark'schen Systeme, später nach Philippi's Handbuch der Conchyliologie (Halle 1853) neu umzulegen begonnen. Diese Arbeiten wurden durch die Reisen Frauenfeld's wiederholt unterbrochen und weiters änderte sich dessen Ansicht mit dem Erscheinen des Werkes der Gebrüder Adams: The Genera of recent Mollusca 1858. Nach seiner Rückkehr von der Weltumseglung auf der k. k. Fregatte „Novara" wurde eine neue Aufstellung der bisher unberührten Schausammlung nach den englischen Autoren überstürzt durchgeführt und eine Umordnung der Hauptsammlung auf derselben Basis begonnen. Durch diese letztere, sowie durch die früheren unvollständig durchgeführten Änderungen des Systems und der Bestimmungen gerieth die Sammlung theilweise in Unordnung.

Ich erhielt im Jahre 1861 auf Wunsch der Direction den Auftrag, die weitere wissenschaftliche Anordnung der Sammlung durchzuführen.

Frauenfeld war der Ansicht, dass die Born'schen Original-Exemplare nicht mehr zu erkennen seien, da zu den

---

[1] Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. I. Abth., math. nat. Cl. 1856 und 8168. I., II. und III. Theil.

Arten seither neue Individuen hinzugekommen seien und eine Bezeichnung jener nicht existire.

Während des Ordnens der Bivalven fielen mir die mit Buchstaben und Nummern versehenen runden Zettel an den Schalen auf, wovon die mit einer gleichen Nummer versehenen jedesmal zu einer Art gehörten, obschon sie oft weit von einander getrennt und wohl auch in verschiedenen Laden lagen. Der Schlüssel zu diesen Zeichen war jedoch nicht nachweisbar. Ebenso fand ich an manchen Exemplaren nebst den genannten Zetteln kleine, länglich viereckige Zettel (etwa eine Linie breit und vier Linien lang) stets mit sehr hohen Zahlen. Auch über diese konnte ich anfangs keinen Aufschluss erhalten. Erst nach dem Tode Frauenfeld's kamen bei genauer Musterung der ämtlichen Schriften die seit Langem unbenützten Cataloge, von denen einer nach der Schrift unzweifelhaft von C. v. Mühlfeld, der andere von Bremser und Partsch herrührt, zum Vorschein. Beiden liegt das Gmelin'sche System zu Grunde, den Gattungen entsprechen Buchstaben, den Arten im ersteren römische und arabische, im letzteren nur arabische Zahlen auf den Zetteln an den Schalen. Varietäten zeigen griechische Lettern. In diesen Catalogen, namentlich in dem von Mühlfeld, finden sich Beziehungen auf die Born'schen Exemplare, aber manche Arten Born's bleiben ganz unerwähnt, bei anderen wurden die Namen geändert und die Born'schen Species unter einem Gmelin'schen Namen zur Ruhe gebracht.

Aus diesen Befunden geht hervor, dass weder Mühlfeld noch Partsch und noch weniger die folgenden einen besonderen Werth auf die Original-Exemplare Born'scher Arten legten, und zwar die ersteren, weil man in früherer Zeit überhaupt typische Exemplare weniger beachtete — ein Gleiches sieht man an jenen der Linné'schen und Fabricius'schen Sammlungen, deren Würdigung erst der Neuzeit angehört — die letzteren, weil sie nicht an das Vorhandensein derselben dachten und meinten, dass die alten Exemplare wohl längst durch schön erhaltene neue ersetzt und nach einer ganz verfehlten Ansicht in die abgebbaren Doubletten gewandert seien.

Dass diese meine Ansicht richtig ist, davon überzeugte ich mich später hinreichend.

Indem ich bei der Bestimmung die Exemplare genau auf ihren Ursprung prüfte, gelangte ich zu dem Schlusse, dass die oben erwähnten schmalen Zettel mit hohen arabischen Zahlen stets Exemplare aus der Born'schen Zeit anzeigen, dass es dessen Catalogsnummern für jedes Individuum sind.

Da viele Exemplare der Born'schen Sammlung Schaustücke waren, so sind sie sehr häufig auch mit grösseren quadratischen Zetteln, mit grösseren arabischen Ziffern bezeichnet, oder der kleinere Zettel fehlt.

Es kommen ferner in der Wiener Sammlung unzweifelhafte, bis auf den kleinsten Fehler oder Schmutzfleck abgebildete Originale zu Born's Werk vor, die ohne alle Bezeichnung sind.

Original-Exemplare fanden sich, meine obige Ansicht bestätigend, unter ausgeschiedenen polirten Schalen und unter Doubletten, sowie unter unbestimmbaren Nachträgen. (!)

Obschon nun eine grosse Zahl der von Born neubeschriebenen Arten bisher richtig gedeutet wurde, so schien es mir doch im Interesse unseres vaterländischen Museums gelegen, constatiren zu können, dass die Sammlung zum grössten Theile erhalten geblieben, manche Arten gänzlich verkannt und andere von keinem späteren Autor enträthselte Formen von mir ermittelt werden konnten.

Ich bin mir vollkommen bewusst, welche Schwierigkeiten sich bei der Deutung von Original-Exemplaren entgegenstellen und mit welcher Vorsicht man zu Werke gehen müsse. Ich möchte aus dem Grunde auch die hier vorliegende Arbeit nicht als eine abgeschlossene betrachtet haben, sondern als ein anregendes Moment für bessere Kräfte, die gegebenen Andeutungen weiter auszuführen. Wenn ich mich bei vielen Arten bestimmt ausgesprochen habe, so geschah dies mehr des leichteren Verständnisses wegen; denn ich weiss wohl, dass manche definitive Richtigstellung nur durch Monographien geschehen kann.

Zu grossem Danke bin ich Herrn E. v. Martens verpflichtet, der mir ein Verzeichniss übersendete, in welchem dessen Vater und Benz alle von Born abgebildeten Arten zu deuten versuchten. Hiedurch wurde mir die Arbeit wesentlich erleichtert.

Nur in seltenen Fällen habe ich mir Schlüsse über Abänderung der Benennung von Arten erlaubt, da diese die Arbeit auf ein ganz anderes Gebiet geleitet hätte, und da es überhaupt noch eine Streitfrage ist, ob in gewissen Fällen Namen älterer Autoren für jene der eigentlichen Begründer der Conchyliologie eintreten können.

Ich habe die Arten in der Reihenfolge aufgeführt, wie dieselben in Born enthalten sind; diejenigen, zu welchen die Originale der Beschreibung oder des Bildes gefunden wurden (es sind mit Ausschluss der Crustaceen und Würmer 419 von 607 beschriebenen Arten), sind mit einem Stern bezeichnet.

Zur leichteren Auffindung in der Sammlung ist meist der Gattungsname nach Adams beigesetzt und die Nummer von Born sowie die Catalogbezeichnungen von Mühlfeld und Partsch angeführt. Diese letzteren Nummern erscheinen mir nicht überflüssig, da sich möglicherweise in anderen Sammlungen noch Exemplare mit ähnlicher Bezeichnung vorfinden und als Originale, die hier fehlen, erkannt werden könnten. Möglich, dass zu Born's Zeit schon gewisse Arten vertauscht wurden und in andere Hände geriethen. Bei zwei Arten, die bereits wegen ihres gänzlich schadhaften Aussehens aus der Sammlung ausgeschieden waren, fand ich von unbekannter Hand die Bemerkung: „nicht wegzugeben, weil in Born abgebildet *(Helix calcarea)*“, oder: „aus den ausgemusterten Stücken der Sammlung wieder zurückgelegt“ *(Bulla achatina)*.

Dass die Existenz der Originalsammlung bislang thatsächlich unbekannt geblieben, geht auch daraus hervor, dass Pfeiffer, Dunker, Weinkauff, Philippi u. A., obschon sie mit Wiener Conchyliologen im Verkehre standen und sich in Betreff mancher Arten der Mühe einer Deutung und Ermittlung unterzogen, niemals eine Anfrage an das kais. Museum stellten und eine Vermuthung über das Verbleiben der Originale aussprachen.

Eine Berichtigung der von Born jeder Art beigegebenen Literatur habe ich nur in wenigen Fällen beigefügt, wo diese unumgänglich nöthig schien, eine allgemeine Durchführung derselben hätte das Erscheinen dieser Arbeit sehr verzögert und gehört nicht zu meiner Aufgabe. Ebenso verhält es sich mit der Vaterlandsangabe, die in Born meist eine unrichtige ist. In

letzterem Falle steht das Vaterland in Beziehung zur richtigen Deutung der Art, kann also in den Fällen nicht angegeben werden, wo letztere zweifelhaft geblieben, oder ergibt sich annähernd von selbst, wo dieses nicht der Fall war.

Pag. XXXVI. Vignette aussen: *Tellina radiata* L.; Mitte: *Terebra subulata* L.; innen: *Patella granatina* Lk.

Pag. 4. *Chiton squamosus* L. *abc.* n. Martens.

* „ 5. „ „ „ Taf I, Fig. 1, 2. Beide gleich *Lophyrus squammosus* L. Die Originale vorhanden. A. 1 α. β. im alten Catalog.

* „ „ „ *cinereus* L. Taf. I. Fig. 3. Das Originale vorhanden. A 1.14. Nach Weinkauff (Conch. d. Mittelm. II., pag. 409) ist Born's Art nicht die Linné's, sondern *Chiton Polii* Philippi. Das Originale stimmt mit der Abbildung und Beschreibung in *Poli* (Test. utr. Sic. T. III, Taf. 3, Fig. 3). — *Chiton Polii Brusina* non Phil. ist nach einer Type in der kais. Sammlung gleich *Chiton siculus* Gray.

* „ 13. *Pholas dactylus* L. Vignette.

„ 14. „ „ L. Taf. I, Fig. 7. Original Nr. 3248. C 2. (Ugttg. *Dactylinae* Adms.)

* „ 15. „ *costatus* L. Original eine halbe Muschel Nr. 3246. C. 1.

„ 19. *Mya* = *Unio batavus* Lk. nach Martens. Das Original nicht gefunden.

* „ 20. „ *Glycimeris* Taf. I, Fig. 8. Das Original befindet sich in der Schausammlung als *Glycimeris rugosa* Bsc. Die Art ist von Weinkauff als *Panopaea Aldrovandi Menard* bestimmt und l. c. pag. 22 als *Panopaea glycimeris* Born aufgeführt. Die Restituirung des Namens wird in der beigegebenen Anmerkung begründet.

* „ 20. „ *pictorum.* Das Original ist abgeschliffen und gleich *Unio pictorum* L. Nr. 3099. D. 22.

* „ 21. „ *margaritifera.* Das Original befindet sich im Perlenschrank. = *Baphia margaritifera.* L. C. II.

*Pag. 22 *Mya* *vulsella* = *Vulsella lingulata* Lk. Reeve Icon. Taf. I, Fig. 6. Das Original trägt die Nummer 760. — O IV 25 oder O 91 (rothe Nummer) im alten Catalog. Ein grosses Exemplar in der ausgestellten Sammlung.

„ 23 (*a* = *Solen siliqua* L. (*Ensis* Adms.) nach den Schlosszähnen.)

„ 23 (*b* = *Solen anatinus* Gmel. = *Anatina lanterna* Lk.)

*„ 24 *Solen* *vagina*. Das Original Nr. 3241, E 7 ist *Solen (Ensis) siliqua* L.

„ 24 „ *ensis*. Nach Citaten und Beschreibung ist die Art *Solen ensis* L. = *Ensis ensis* L. (Adms.) Das Original fehlt.

*„ 25. „ *legumen*. Das Original Nr. 3239 E 18 ist *Pharus legumen* L. (Adms.) Taf. II, Fig. 1, 2 genau abgebildet.

*„ 26. „ *radiatus*. Das Original ohne Bezeichnung, aber mit den Maassen übereinstimmend. Ein kleineres Stück trägt mit Tinte auf die Schale geschrieben Nr. 3238. Die Art ist *Siliqua radiata* L. (Adms.)

*„ 26. „ *strigilatus*. Das Original ohne Born'sche Nummer, im Catalog E 19 α stimmt mit dem Maasse. = *Macha strigillata* L. (Adms.)

„ 28. *Tellina* (*a Tellina Remies* L.?, b?, *c Psammobia ferraeen-* Lk. *d Lucina lactea* Lmk. nach Martens. Originale nicht nachweisbar.) Fig. *c* scheint *Tellina rufescens* Chem. zu sein, von welcher auch ein Original-Exemplar Nr. 3079 vorhanden ist, das auf keine andere Art bezogen werden kann.

„ 29. „ *lingua-felis* = *Tellinella lingua felis* L. (Adms.) Das Original fehlt oder das Maass ist gefehlt angegeben. Ein Stück der alten Sammlung trägt die Nummer 827 und scheint hieher zu gehören.

*„ 29. „ *rugosa* = *Tellinella rugosa* Born (Adms.) Die Nummer des Originals abgerissen.

(Catalog F. 28). Dasselbe stimmt genau mit dem Bilde Taf. II, Fig. 3, 4 und die Maasse im Texte sind ebenfalls verfehlt.

*Pag. 30. *Tellina virgata.* Das Original Nr. 3070 (F 38 α) ist = *Tellinella rastellum* Hanley und stimmt genau mit den angegebenen Maassen.

„ „ „ *angulata* Taf. 2, Fig. 5. Das Original ist nicht aufgefunden. Nach Desh. ist die Art gleich *Psammobia ferroënsis* Lamk.

„ 31. „ *Gari.* Taf. II, Fig. 6, 7. Das Original ist nicht aufgefunden. Nach Martens ist die Art *Psammobia vespertina* Lk. *(Solen)*.

*„ „ „ *anomala* = *Asaphis deflorata* L. (Adms.) Originale Nr. 3049 und 3051 (E 31 β und ζ).

*„ 32. „ *albida* = *Psammobia intermedia* Desh. (*Gari* Adms.) Faro, Portugal. Das Original Nr. 3065 war im Catalog als *Solen jamaicensis* Gmel. bestimmt (E 27) und stimmt mit Reeves Abbildung obgenannter Art.

*„ 33. „ *punicea* = *Peronaeoderma punicea* Born (Adms.) Taf. II, Fig. 8. Das Original-Exemplar hat keine Nummer, stimmt aber genau mit dem Bilde und Maasse.

*„ „ „ *planata* Taf. II, Fig. 9 = *Peronaea planata* L. (Adms.). Die Originale haben die Nummern 3082, 83 (F. 29 im alten Catalog *Tellina complanata* Gmel.)

*„ 34. „ *radiata* = *Tellina radiata* L. Reeve Icon. Original Nr. 3090.

*„ „ „ *rostrata.* Eine Mischart und nicht *rostrata* L.

„ „ *var α* ist *Tellina perna* Lk. in der alten Sammlung F. 36 so bezeichnet. Die Type ohne Bezeichnung. Taf. II, Fig. 12. (10 fälschlich im Text.)

„ 35. *var β* ist *Tellina vulsella* Chem. Im Catalog F 36 γ *incarnata.* — Von Weinkauff wird diese Varietät irrthümlich bei *Tellina pulchella*

Lk. citirt. Das kais. Museum besitzt die Art aus Zebu.

*Pag. 35. *Tellina inaequivalvis* L. = *Pandora inaequivalvis* L. = *P. rostrata* Lk. Zwei Exemplare in der alten Sammlung D 25 *Mya inaequiv.*

* „ 36. „ *incarnata* (non L.) = *Tellinella pulchella* Lmk. (Adms.) Nach Reeve ist *incarnata* Born fälschlich *T. perna* Spengl. Taf. IV, Fig. 12; nach Mühlfeld *T. Bornii.* — Born, Taf. II, Fig. 10 (fälschlich 11 im Text). Das Original Nr. 3095. Poli's *T. rostrata* nach Weinkauff; Weinkauff und Reeve scheinen sich bei dieser Art und bei *T. rostrata* Born durch die falsche Figurennummer im Texte geirrt zu haben.

* „ „ „ *Remies* Taf. II, Fig. 11 (im Texte fälschlich 12). Das Original ohne Nummer von Born, im Catalog *F* 44 *α* bezeichnet, stimmt genau mit Maass und Bild und ist *Arcopagia fausta Donovan* Reeve Icon. *Tellina* Taf. I, Fig. 1. Im Catalog als *T. arenaria* v. Mühlfeld.

„ 37. „ *scobinata* L. nach dem Citat aus Knorr diese Art (*Arcopagia scob.* Adms). Original nicht nachweisbar.

* „ „ „ *carnaria* = *Strigilla carnaria* L. (Ad.) Taf. II. Fig. 14 (im Texte fälschlich 13). Das Original-Exemplar Nr. 2972.

* „ 38. „ *balthica* (non L.) = *Tellina (Peronaea) cuspis* Hanley. Reeve *Tellina* Icon. Taf. XVI, Fig. 80. Nur eine Schale und zwar die linke vorhanden ohne Nummer. Im alten Catalog fälschlich als *incarnata* F. 23. Born Taf. II, Fig. 13 (fälschlich 14 im Texte).

„ 39. *Cardium* (Vignette nach Martens *Cardium isocardia* Gmel.)

„ 40. „ *costatum* L. Das Original ist nicht nachweisbar.

*Pag. 40. *Cardium cardissa.* Eine Mischart. Taf. II, Fig. 15, 16 = *Hemicardia Junoniae* Lk. (Adms.) Original G 2 β *C. sanguinolentum* im alten Catalog. Var. α. Born. Taf. II, Fig. 17, 18 = *Hemicardia Cardissa* L. (Adms.) Original Nr. 2929, G 4 β *cardissa* im alten Catalog. Var. β Born.

„ 41. „ *retusum* = *(Lunulicardia) retusum* Forsk. G 6 α im alten Catalog als *Card. retusum.* Das Original ist zweifelhaft. Taf. III, Fig. 1, 2.

*„ 42. „ *imbricatum* = C. *(Fragum) fragum* Gmel. G 9 im alten Catalog; stimmt genau mit der Zeichnung. Taf. III, Fig. 3, 4.

*„ „ „ *hemicardium* = *Fragum hemicardium* L. G. 7 β et γ.

*„ 43. „ *medium* = *C. (Fragum) medium* L. Original *G.* 8.

*„ „ „ *aculeatum* = C. *(Isocardia) aculeatum* L. Original im Schaukasten. Nr. 466.

*„ 44. „ *tuberculatum* = C. *(Isocardia) tuberculatum* L. Das Original Nr. 2938 ist kleiner als das angegebene Maass.

*„ 45. „ *Isocardia* = C. *(Isocardia) isocardium* L. Das Original ohne hohe Nummer im Schaukasten G 21.

*„ 45. „ *Unedo* = C. *(Fragum) unedo* L. Original Nr. 2931. Eine zweite Nummer im Wirbel 135. G 10 im alten Catalog.

*„ 46. „ *magnum* = *Card. (Cerastoderma) magnum* Born (Adms.) Original im Schaukasten Nr. 216 das Taf. III, Fig. 5 abgebildete; Nr. 218 ein zweites Stück; Nr. 222 die zweite Schale zu 216. = *C. ventricosum* Brg. = *C. magnum* Reeve, Taf. IV. Fig. 20.

*„ „ „ *leucostomum* = *C. (Trachycardium) leucostomum* Born (Adms.) Das Original Nr. 2919 A war unter G 24 im alten Catalog

(1833) als *Cardium magnum* eingetragen. Born Taf. III, Fig. 6, 7.

* Pag. 47. ***Cardium flavum*** = C. ***(Laevicardium) oblongum*** Chem. (Ad.) Original mit undeutlicher Nummer? 2916. und 134; G 29 im Cata'og C. *oblongum*. Born Taf. III, Fig. 8 (im Texte fälschlich Fig. 7).

* „ „ „ ***laevigatum*** = C. ***(Laevicardium) citrinum*** Chem. (Ad.) Das Original G 32 α. Der Born'sche Zettel abgerissen. Im Catalog als *laevigatum* eingetragen. Reeve, Icon. *Cardium* Taf. I, Fig. 1. *C. serratum*.

* „ 48. „ ***aeolicum*** = ***C. pectinatum*** L. (Reeve) Icon. *Cardium* Taf. II. Fig. 14. Das vorhandene Exemplar im Catalog G. 33 bezeichnet ist kleiner als Born angibt.

* „ „ „ ***latum*** = ***Card. bullatum*** Reeve non L. Taf. II, Fig. 8 Icon. = ***Papyridea spinosa***. Meusch. Adms. Original Nr. 3073, G 43 α abgebildet Taf. III, Fig. 9 (fälschlich 8 im Texte). — G 43 β die zweite Varietät.

Cardium latum Born in Reeve Icon. Taf. IV, Fig. 21 ist eine ganz verschiedene Art und wahrscheinlich *C. setosum* Redf.

* „ 49. „ ***pectiniforme*** Taf. III, Fig. 10 = ***Trachycardium pectiniforme*** Born (Adms.), nach Martens = ***Cardium magnum*** Gmel. 3251. Im Catalog Nr. G 23.

* „ „ „ ***rusticum*** = ***C. tuberculatum L.*** = ***rusticum*** Chem. Original Nr. 15 β G *C. rugosum* M. C. = *C. tubercul.* pag. 44. Born.

„ 50. ***Mactra*** (Vignette nach Martens *Mactra stultorum* Gmel.)

* „ 51. „ ***Spengleri*** = ***Mactrella alata*** Spengl. (Adms.); hieher gehören auch die citirten Abbildungen und nicht zu *Mactra Spengleri* Linn.

Reeve citirt Born's Art irrthümlich bei *Mactra (Mactrinula) laevis* Chem. Das Original H 9 im Catalog *Mactra bajana*.

*Pag. 51. *Mactra glauca* Taf. III, Fig. 11, 12 = *Trigonella glauca* Born (Adms.) = *helvacea* Chem. Das Original nur eine Schale, wie Born angibt, Nr. 3104. H 2 im Catalog als Born's Art.

„ 52. *Donax* (Vignette = *D. cuneata* L. nach Martens.)

*„ 53. „ *scortum* L. = *Hecuba scortum* L. (Adms.) Original Taf. IV, Fig. 1. Nr. 814 der alten Schausammlung.

*„ „ „ *pubescens* L. = *Hecuba scortum* L. Original Taf. IV, Fig. 2, Nr. 3120.

„ 54. „ *trunculus* = *Donax* (*Serrula* Adms.) *trunculus* L. Taf. IV, Fig. 3, 4. Das Original ist nicht nachweisbar.

„ 55. „ *denticulata* = *Donax denticulata* L. = *D. costata* von Mühlfeld I. 1. 4. Ein Stück mit dem angegebenen Maass übereinstimmend, aber ohne Bezeichnung.

*„ 56. „ *cuneata* = *Donax* (*Latona*) *cuneata* L. Original Nr. 3121.

„ 57. *Venus* (Vignetten nach Martens: *a. Venus Dione* Gm.; *b. V. gallina.* Gm.; *c. Lucina pennsylvanica* Lk.; *d. Venus literata* L.? oder *Petricola* sp. Fig. *a* ist nach Römer *Venus lupanaria* Lesson T. 34.

„ 58. „ *Dione* L. = (*Callista*) *Dione* L. Das Original fehlt.

„ „ „ *Paphia* L. = (*Circomphalus*) *Paphia* L. Das Original fehlt. Die Exemplare, welche der alte Catalog anführt, sind grösser.

*„ 59. „ *Marica* Taf. IV, Fig. 5, 6 = *Cytheraea granulata* Gmel. Original Nr. 3021. (K 95 alter Catalog.)

*„ 60. „ *Dysera* = (*Circomphalus*) *cancellatus* L. Reeve, Taf. XIX, Fig. 88. K. 83α im alten Catalog *Venus dysera*. Das Original zeigt auf der linken Schale eine undeutliche Nummer aussen. Im Ganzen sind die Exemplare von

Born kürzer, mehr dreieckig als die Reeve-sche Figur.

*Pag. 60. *Venus verrucosa* = *Venus verrucosa* L. Original Nr. 2990. K 84. Taf. 4, Fig. 7.

„ 61. „ *circinata* = *(Callista) circinata* Born (Adms.) *Dione* (Römer P. 135). Der alte Catalog gibt drei Stücke an, die auch vorhanden sind, bemerkte aber, dass ein Stück der Var. α an den Bischof von Hohenwart abgegeben wurde; letzteres dürfte gerade das von Born Taf. IV, Fig. 8, abgebildete gewesen sein, da von den vorhandenen keines genau stimmt. Bezeichnung K 77 α et β, ohne Nummer von Born.

*„ „ „ *cancellata* = *(Chione, Circomphalus) plicatus* Gmel (Ad.) = *V. plicata* Reeve Taf. XVIII, Fig. 81. Iconogr. = *plicatae juv.* Lk. ed. Des. Orig.-Exemplar Nr. 3001. K 87 β im alten Catalog *plicata*. Born Taf. IV, Fig. 9.

*„ 62. „ *sinuata* Born. = *Venus (Chione,* Utgttg. *Chamelea* Ad.) *gallina* L. Originale Nr. 2978 und 2979 K 96 α.

*„ „ „ *flexuosa* = *Cryptogramma macrodon* Lamk. Reeve Taf. XXI, Fig. 98*b* (nach Martens = *flexuosa* Gmel.) Das Original-Exemplar ist polirt, die Born'sche Nummer entfernt, es stimmt aber genau mit dem Bilde Taf. IV, Fig. 10. K 93 β im alten Catalog 1817 von Fichtel angekauft.

*„ 63. „ *Bucardium* = *Cyprina islandica* Gmel. Lk. Original Nr. 3102. K 70 α. Taf. IV, Fig. 11.

*„ „ „ *Chione* = *Callista Chione* L. Adms. Ein junges Exemplar mit Nr. 3110 K 52 γ von Born.

*„ 64. „ *maculata* = *Callista maculata* L. Adms. Original Nr. 3106 K 52 α.

*„ 65. „ *meretrix* = *Meretrix meretrix* L. (Römer) Chem. Tom VI, Taf. XXXIII, Fig. 347. Das Original mit Nr. 832.

*Pag. 65. *Venus mactroides* = *Tivela mactroides* Born. (Röm. *Venus* p. 12) = *corbicula* von Mühlfeld p. p. Letztere ist eine Mischart und enthält auch d. *Tivela radiata* Sowb. Mühlfeld hat die Originale von Born offenbar unterdrückt und als *mactroides* im Catalog eine ganz andere Art aufgeführt, die in die Abtheilung A von Römer gehört, und der *damaoides* ähnlich aber grösser ist. Zwei Originale, K 109.

* „ 66. „ *paradoxa* = *Galathea paradoxa* Born (Ad.) = *G. radiata* Lk. *valva unica* Taf. IV, Fig. 12. — K 110, *Venus hermaphroditica* Mühlfeld.

* „ „ „ *castrensis* = *Lioconcha castrensis* L. Mörch, Römer. Das Original Nr. 3036.

* „ 67. „ *Meroë* = *Sunetta Meroë* L. (Ad.) Orig. Nr. 816.

* „ „ „ *undulata* = *Tapes undulatus* Born. Lischke Japan. Meeresmoll. Original N°. 3064 (K. 34 *undosa* v. Mühlfeld.)

* „ 68. „ *Callipyga* Taf. V, Fig. 1 = *Circe callipyga* Born. Das Original Nr. 3067, K 46 stimmt nicht mit Römer's *Venus (Lioconcha) callipyga*, sondern mehr mit dessen *funiculata* T. XLI, Fig. 3.

* „ „ „ *deflorata* Taf. V, Fig. 2, 3 = *Tapes decussatus* Gmel. Original Nr. 3055, K. 15 ist nicht das abgebildete; dieses ist nicht mehr vorhanden.

?* „ 69. „ *fimbriata* Taf. V, Fig. 4 = *Corbis (Gafrarium* Adms.) *fimbriata* L. Dsh. Original ? Nr. 502 im Schaukasten.

* „ „ „ *reticulata* — Nach einem Exemplare Nr. 3010, das jedoch andere Maasse besitzt (2″ 9‴ Länge und 2″ 5‴ Höhe), = *Venus puerpera* L. Auch die Abbildung Knorr's VI. Taf. X, Fig. 1 gehört zu *V. puerpera* L.

* „ 70. „ *tigerina* = *Codakia punctata* L. (Ad.) Das Original Nr. 3007, F. 76.

*Pag. 71. *Venus concentrica*=*Dosinia concentrica*. Born. Orig. Nr. 521 im Schaukasten. Taf V, Fig. 5.

* „ „ „ *prostrata* = *Dosinia prostrata* Born. Taf. V, Fig. 6 non L. Siehe Römer *Arthemis* p. 28 = *Arthemis Brugieri* Gray, Römer p. 91. Original F. 65. β.

* „ 72. „ *rivularis* = *Circe rivularis* Born non Römer = *Circe crocea* Gray Römer Taf. LVI, Fig. 2 *c* jung. Das Orig. K 58 ist 6½ Lin. dick, also auf 37 Mm. Länge 15 Mm. dick, während *Circe rivularis* Römer auf 52 Mm. Länge erst 15 Mm. Dicke erreicht und auch in Bezug der Form und Sculptur bedeutende Unterschiede zeigt. Römer's Art ist *rivularis Menke* non Born und ebenfalls im kais. Museum vertreten. Letztere Art müsste neu benannt werden, da für die Gray'sche Art der Born'sche Name einzutreten hat. —Taf. V, Fig. 7.

* „ „ „ *pennsylvanica* L. = *Lucina pennsylvanica* L. Reeve, Pl. VI, Fig. 29. Original Nr. 2987, F. 55. — Taf. V. Fig. 8.

?* „ 73. „ *incrustata* = *Circe divaricata* Chem.? Original K. 56. Das Citat Lister's gehört auch zu *divaricata*. Nach Römer ist *aequivoca* Chem. = *divaricata*.

* „ 73. „ *exoleta* = *Dosinia exoleta* L. (*Arthemis* Römer) Taf. V, Fig. 9. Original kleiner, F. 70, *Tellina* im alten Catalog.

* „ 74. „ *pectinata* = *Circe gibbia* Lk. Das vorhandene Original stimmt genau mit dem Maasse Nr. 3022, K 55 = *tumida* im Catalog. Da ein kleineres Exemplar von *Venus (Circe) pectinata* L. auch eine Nummer von Born (Nr. 3044) trägt, so ist zu vermuthen, dass Born beide Arten nicht unterschieden hat.

„ „ „ *literata*. Die Originale fehlen. Scheint aus den Bemerkungen zu schliessen, eine Misch-

art von mehreren mit *Tapes literatus* L. verwandten Formen zu sein. Das Citat aus Knorr Taf. XXVIII, Fig. 4, Part II passt auf *undulatus* Born, das zweite, P I, Taf. VI, Fig. 4 auf *literatus*.

Pag. 76. *Spondylus* (Vignette. *a* und *b*. *Spondylus gaederopus* Gm. ? nach Martens.)

c Spondylus ducalis Chem. ein Stück Nr. 3171 von Born, ein Stück Nr. 750 der alten Schausammlung.

*„ 77. „ *gaederopus*. Eine Mischart. Knorr P. V, Taf. IX, Fig. 1 ist *Sp. americanus* Lk., L 15 β in der alten Sammlung als *miniatus*.

Knorr P. VI, Taf. IX, Fig. 1 ist ebenfalls *Spond. americanus* Lk. an *Oculina virginea* sitzend. — Ähnliche Stücke an dieser *Oculina* finden sich in der kaiserlichen Sammlung. Knorr P. V, Taf. XIII, Fig. 1 ist *Spondylus gaederopus* L.

Das mit dem Maasse (Long. 5 poll. 10 lin., lat. 5 poll. 5 lin.) übereinstimmende Exemplar kann nicht *gaederopus* sein. Es trägt die Nummer 132 am Wirbel und ist *Sp. imperialis Mus. Caes.* benannt. Das Exemplar zeigt fast keine Sculptur, ich halte dasselbe für *S. Delessertii* Chem. Der Innenrand der Schalen ist breit purpurroth.

„ 78. „ *plicatus*. Das Original fehlt. Das Citat Knorr P. VI, Taf. XII, Fig. 3 weist auf *ictericus* Reeve oder *nudus* Chem.? — Im Catalog ist als *Spondylus plicatus*, unter L. *Plicatula ramosa* eingetragen.

„ 79. *Chama* (Vignette: *Hippopus maculatus* Lk.)

„ 80. „ *cor* = *Buccardium cor* L. Das Original nicht nachweisbar.

„ „ „ *gigas* = *Tridacna* sp. Eine Mischart. Das Original nicht aufgefunden, wahrscheinlich *Trid. elongata* Lk.

Pag. 81. *Chama* *Hippopus*=*Hippopus maculatus* Lk. Original nicht besonders bezeichnet.

„ 82. „ *antiquata* = *Actinobulos antiquatus* L. Das Original nicht nachweisbar.

„ „ „ *calyculata* = *Cardita (Mytilicardia) calyculata* L.? Lk.? Brug. oder *variegata* Reeve. Das Original fehlt. Taf. V, Fig. 10, 11.

*„ 83. „ *phrenitica* = *(Beguina) semiorbiculata* L. Original Nr. 3281 M. 16.

*„ „ „ *Lazarus* Taf. V, XII, XIII, XIV = *Chama Lazarus* L. Reeve Icon. Taf. II, Fig. 4. Original Nr. 802.

*„ 84. „ *gryphoides* = *Chama macrophylla* Chem. *Lazarus* Lk. = *cornuta* M. 4 α et β im Catalog. M. 4 β ist das Original zu dem Maasse von Born. Reeve Icon. Taf. II, Fig. 6.

*„ 85. „ *arcinella* = *Arcinella spinosa* L. (Adms.) Original M. 1 α. Born's Nummer am Wirbel abgerissen.

„ 86. *Arca* (Vignette: *a*) *Pectunculus pilosus* Born, *b*) *Arca Noae* Dsh., *c*) *Arca antiquata* L.)

*„ 87. „ *tortuosa* = *Parallelipipedum tortuosum* L. (Adms.) Original Nr. 3144, N. 1 α.

*„ 88. „ *Noae*. — Eine Mischart. Das Original 3143 ist *Arca Noae* L. Das Original Nr. 3142 ist *A. zebra* Swns.

„ „ „ *barbata*. Das Original nicht nachweisbar. Im alten Catalog war *Arca fusca* Brg. als *barbata* var. β N. 10 eingetragen.

*„ 89. „ *antiquata*. Eine Mischart. Das Original var α N. 20, Nr. 3137 ist *Arca (Anomalocardia) Deshayesi* Hanley Reeve Taf. VII, Fig. 47. Das Orig. v. β N. 22, 3136 ist *Arca (Anomalocardia) scapha* Chem. Reeve, Taf. VI, Fig. 25. Die Area letzterer jedoch breiter als in der Fig. bei Chem., T. VII, Fig. 548; das hintere Ende der Schalen aber lang ausgezogen, nicht abgestutzt wie in der Reeve-

schen Figur von *A. antiquata* und bei Chemnitz 549.

*Pag. 90. *Arca rhombea* = *Arca (Scapharca) rhombea* Born. Original N. 3139 (N. 26 im alten Catalog *Arca cordata* Mühlfeld). Reeve, Icongr. Taf. II, Fig. 12.

* „ 91. „ *decussata* = *Pectunculus (Axinaea) giganteus* Reeve Icon. Taf. I, Fig. 3*b*. Das Original 114*g* (N. 42 im Catalog als *Arca decussata* ohne Autor eingetragen).

* „ „ „ *pectunculus* = *Pectunculus pectiniformis* Lk. Original Nr. 2955. (N. 49β alte Sammlung. Catalog *Arca pectunculus β radiis nodosis.*) Reeve, Taf. III, Fig. 11.

* „ 92. „ *pilosa* = *Pectunculus (Axinaea) pilosa* Born.

Weinkauff (Conchylien des Mittelmeeres, T. I, p. 186) hat anfänglich den Born'schen Namen restituirt und die Linné-sche Art als eine Mischart eingezogen. Im Nachtrag, Bd. II, p. 436 heisst es jedoch: „*Pectunculus pilosus* Born ist ganz zu streichen etc." Es liegt nicht in meiner Absicht und ist nicht der Zweck dieser Schrift die Synonymie von *Pectunculus glycimeris* und *pilosus* zu entwirren; was jedoch Weinkauff bestimmt hat, ohne Anfrage und ohne Besitz von Original-Exemplaren der Born-schen Sammlung seine Ansichten zu ändern, ist mir unerklärlich. Vielleicht hat W. aus Wien in dieser Frage eine unrichtige Auskunft erhalten.

Als Thatsache kann ich nun anführen, dass sämmtliche Exemplare von *Pectunculus glycimeris* L. der kais. Sammlung erst in den letzten Decennien acquirirt wurden und grosse Exemplare erst seit wenigen Jahren angeschafft sind, weil die früheren Custoden

die vermeintlich vorhandene Art nicht mehr ankaufen wollten. Die vorhandenen Exemplare der alten Sammlung — eben der vermeintliche *P. glycimeris* — sind jedoch sämmtlich *Pectunculus bimaculatus Poli* (Weinkauff, p. 437, Nachtrag Bd. II) und zu dieser Art gehört auch das Original-Exemplar von Born Nr. 2946 (160) (N. 44 im Catalog *Arca pilosa* 182 im Schaukasten). — Born's *Arca pilosa* zeigt alle Merkmale, welche Weinkauff bei *Pect. bimaculatus Poli* = *siculus* Reeve anführt und ich möchte diesen nur noch ein ganz bestimmtes hinzufügen. Bei dem Exemplare von 2″ 10‴ Höhe und 2″ 9‴ Länge oder 76 Mm. H. und 74 Mm. L. zählt man auf der Mitte der Schale innerhalb eines Millimeters 5—7 radiäre feine Streifen, diese Streifen bleiben sich überall gleich und das Verhältniss in der Nähe der Wirbel und des Randes schwankt nicht bedeutend. Ein Streifenbündel ist auf der Mitte circa $1^1/_2$ Mm. breit und enthält 9—12 Streifen.

Bei *Pect. glycimeris* kommen auf einen Millimeter nur 2—3 Streifen in der Mitte der Schale; gegen die Wirbel zu erst 3—4 und gegen den Bauchrand höchstens 1—2 sehr breite Streifen. Die Bündel sind nicht so deutlich und bis $2^1/_3$—3 Mm. breit mit 4—5 breiten Streifen.

*Pag. 93. *Arca scripta* = *Pectunculus (Axinaea) scripta* Born. Reeve, Taf. II, Fig. 6. Original Nr. 2954. (N. 43 Catalog.) Taf. VI, Fig. 1 eine halbe Schale. Die Sculptur der Schale stimmt genau mit der von *Arca pilosa* Born überein, ebenso die Form und Dicke derselben, so dass der Ausspruch Deshayes gerechtfertigt erscheint, obschon er von Reeve nicht anerkannt wird. Die von

letzterem abgebildete Schale zeigt schwächere Wirbel.

Pag. 97. *Ostrea* (Vignette nach Martens: *d. a Lima inflata* Lk. *b. Ostrea histrionica* Gm. *Pecten sulcatus* Lk. *c. Pecten varius* Lk. *e. Ostrea edulis* L.? *cristata* Born?).

* „ 98. „ *maxima* = *Pecten (Vola) maximus* Lk. Ein Stück Nr. 116 im Schaukasten.

„ „ „ *jacobaea* = *Pecten (Vola) jacobaeus* L. Stücke ohne Bezeichnung im Schaukasten.

„ 99. „ *ziczac* = *Pecten (Vola) ziczac* L. O I 6. 3 Stücke in der alten Sammlung, aber ohne Born'sche Nummer.

„ „ „ *pleuronectes*. Nach dem Citat aus Knorr I, T. XX, Fig. 3, 4 = *Amussium pleuronectes* L. (Adams) O I 3 im alten Catalog ohne Born'sche Nummer.

* „ 100 „ *Radula* = *Pecten Radula* L. nach Knorr. V. 9. 4, — O II 13 das Original stimmt genau nach dem Maasse und ist das einzige des alten Cataloges. Die Type zeigt die Nummer O 23 des späteren Cataloges die = O II 13 des früheren ist.

„ 101. „ *plica*. — Das Original fehlt. Nach dem Citat Knorr V, T. X, Fig. 5, 6 kann die Art nicht *Pecten plica* L. sein, sondern *flexuosus Poli* oder *glaber* L., wofür auch die Worte Born's: *Auriculae* etc. *altera fornicis nonnunquam ad basin excisa* sprechen. Im alten Catalog ist *Pecten plica* L. „O 15" bezeichnet und die Schalen gehören zu dieser Art.

„ „ „ *Pallium* = *Pecten pallium* L. Das Original ist nicht nachweisbar.

* „ 102. „ *nodosa* = *Pecten nodosus* L. Original Nr. 123 im Schaukasten.

* „ 103. „ *elongata* Born = *Pecten pes-felis* L. Taf. VI, Fig. 2. Original vorhanden und genau mit dem Bilde übereinstimmend, aber nur mit der

Catalog-Nummer O 52β *P. pes-felis* ohne Citat von Born. Vergleiche auch Weinkauff Conch. d. Mittelm. I p. 250.

*?Pag. 103. ***Ostrea sulcata*** Born. = ***Pecten glaber*** L. Var. C Weinkauff l. c. p. 255. E. v. Martens. Malocol. Blätt V, p. 65 et 67. — Taf. VI, Fig. 3. Das Original ist nicht besonders bezeichnet, es sind aber der Abbildung sehr ähnliche Stücke vorhanden. O 13 im Catalog *O. sulcosa* Mühlfeld. — O. 13 α und β nähern sich der Figur am meisten. Ich unterscheide *P. glaber* L. und *flexuosus Poli* ausser den von Martens l. c. angegebenen Unterschieden noch durch folgendes Merkmal: Bei *glaber* ist der einspringende Winkel, den der Unterrand des vorderen Ohres der rechten Schale mit dem unter ihm liegenden Schalenrand bildet circa 45 Grad, bei *flexuosus* höchstens 22 Grad und beide Ränder sind aussen fast parallel.

*„ „ „ *cinnabarina* = *(Chlamys) Pecten islandicus* Chem. Das Original hat die Catalogbezeichnung O 26β *O. islandica* Var. *cinnabarina*, befand sich jedoch im Schaukasten als *Pecten varius* bestimmt.

*„ 104. „ *miniata* Born. Taf. VII, Fig. 1. Die Sculptur der Schale ist genau wie bei *Pecten pusio* L. die Ohren ziemlich gleich, sowie die Abbildung bei Da Costa Brit. Conch. Taf. X, Fig. 3. Die Farbe der beiden Original-Exemplare weicht nicht sehr von jener mancher regelmässigen Individuum ab. — Ich würde die Art für *Pecten pusio* : *forma irregularis* Weinkauff halten. — Im Unklaren bleibe ich durch Reeve, der als *Hinnites* (Icon. Taf. I, Fig. 1) eine Art aus Ost-Afrika, *H. corallinus* Sow. abbildete, die ebenso mit den Exemplaren von Born übereinstimmt. Aus der kurzen

Beschreibung ist kein Unterschied zu entnehmen und das Vaterland der Born'schen Art ist unbekannt.

Das Original trägt die Nummer 2859, O 25 im Catalog *O. miniata.*

Pag, 104. *Ostrea varia* = *Pecten varius* Lk. Das Original ist nicht nachweisbar.

„ 105. „ *glabra.* — Nach dem Citat „Knorr I, Taf. VIII, Fig. 5 ist die Art nicht *Pect. glaber*, ebensowenig nach dem Maasse, das besser auf *P. flexuosus Poli* passt. Auch befand sich in der alten Sammlung nur die oben angeführte var. *sulcata* Born, während *P. flexuosus Poli* als *Ostrea glabra* O 17 im Catalog eingetragen ist.

„ „ „ *maculata.* Das Original fehlt. Nach dem Maasse und Fundort = *Pecten glaber* L. Nach Weinkauff = var *C.* = *sulcata* Born.

*„ 106. „ *coarctata* Born = *Pecten flexuosus Poli* mit eingeschlagenem Rande. Das Original O 37γ stimmt genau mit der citirten Abbildung in Knorr II, Taf. XXI, 5.

„ „ „ *solaris* Born. Das Original fehlt und ist auch in den Catalogen nicht aufzufinden. Die von Dunker in Philippi: Neue und wenig bekannte Conchyl. 1, Heft VIII, p. 6, Taf. II, Fig. 2, nach Sow. Thes. Conch. XII, Fig. 7, 8, 22 beschriebene Art ist nach Martens und meiner Ansicht nicht die von Born, Taf. VI. Fig. 4. Ebensowenig die von Chemnitz T. VII, Fig. 638 abgebildeten Muschel, welche Weinkauff zu *P. glaber* var. *C.* pag. 255, Bd. I zieht. Siehe auch Pfeiffer, Register zu Chemnitz p. 72. Zu vergleichen wäre *P. sericeus* Hinds. Reeve, Taf. V, Fig. 23 Iconogr.

„ „ „ *opercularis* = *Pecten opercularis* L. Das Original nicht nachweisbar.

*?Pag. 107. *Ostrea nucleus* Born, Taf. VII, Fig. 2. Das Original ist nicht besonders bezeichnet. Nach Mühlfeld's Catalog ist das Exemplar O 20 α das von Born; dasselbe ist jedoch etwas grösser. Die Art ist übrigens *Pecten turgidus* Lk. = *ornatus* Mühlfeld = *P. nucleus* Born. Reeve, Icon. Taf. XXII, Fig. 89.

*? „ „ „ *gibba* = *Pecten gibbus* Lamk. Ein Stück mit Nr. 625 aussen an den Schalen scheint nach dem Maasse das Original zu sein. O II 38 im Catalog.

* „ 108. „ *pyxidata* Born Taf. VI, Fig. 5, 6 = *Vola pyxidata* Born. (Adams). Das Original vorhanden Nr. 2685. — O I 7 im Mühlfeld'schen Catalog als *Ostrea sulcata*. Von Reeve gut abgebildet. Taf. XXIV, Fig. 96.

„ „ „ *undata*. Die Originale — einzelne Schalen nach Born — fehlen, dagegen sind zwei Exemplare O 34 α et β bezeichnet als *Ostrea tranquebarica* var. *undata* vorhanden. Reeve zieht Born's Art ebenfalls zu *(Pecten) Ostr. tranquebarica* Gmel. 3328. Knorr's Figur gehört ebenfalls zu *Pecten tranquebaricus*. Reeve, Iconogr. Taf. III, Fig. 14. Die Maasse bei Born sind offenbar durch einen Druckfehler entstellt.

„ 109. „ *fasciata* = *O. inflata* Gmel. = *Lima ventricosa* Sow. — Taf. VI, Fig. 7.

* „ „ „ *lima* = *Lima squamosa* Lk. nach Weinkauff. Das Original Nr. 757. O.60 im Catalog.

* „ 110. „ *bullata* Born = *Limatula bullata* Born. (Adams.) Taf. VI, Fig. 8. Reeve Ic. Taf. I, Fig. 3. Original O 65. *Ostrea inflata* Gmel. bezeichnet.

* „ „ „ *scabra* Born = *Lima (Radula subgen. Ctenoides) scabra* Born (Ad.) Zwei Orig.-Exemplare, ein mit dem Maasse stimmendes O 64 und ein kleineres Nr. 2814. O 63. Letzteres

von Mühlfeld *Ostrea pellucida*, ersteres *aspera* benannt. Nach Reeve ist *glacialis* Gmel. gleich *scabra* Born pro parte.

*Pag. 111. *Ostrea malleus* = *Malleus vulgaris* L, Original 158 im Schaukasten.

* „ 112. „ *folium* = *Ostrea (Lopha) folium* L. Original Nr. 3185 grösser als das Maass anzeigt.

* „ „ „ *cristata* Born, Taf. VII, Fig. 3. — Original Nr. 3190 O. 82. Diese Auster ist ganz verkannt worden. Born's *Ostrea cristata* gehört in die Gruppe mit gefalteten Rändern, die von beiden Schalen auf einander schliessen, und fast rechtwinkelig scharf gegen einander gebogen sind. *Ostrea rosacea* Dsh. Weinkauff wird hiedurch, wenn ich die Stelle recht verstehe, ausgeschlossen. Ebenso p. 273 l. c. ist der Name *cristata* für die *depressa Phil.* zu streichen. Ich kann die Art nur zu *O. plicata* Reeve, Icon. Taf. XXVII, Fig. 68 *a b c*, zu der Reeve Chemnitz Conch. 232 (?) und *O. plicatula* Gmel. citirt, stellen. Die Born-sche Art stimmt am besten mit der in Chemnitz Conchyl. Tom VIII, Taf. LXXIII, Fig. 674 abgebildeten Muschel, die wohl von Reeve gemeint ist, und zu der Gualtieri Index Conch. T. 104 *A* citirt wird. Chemnitz' Beschreibung passt genau auf unsere Schale.

Pfeiffer, Register zu Chemnitz, deutet die Art, Fig. 674 als *Ostrea plicatula* Lam. 41. — Das Vaterland ist Born unbekannt geblieben und aus dem Grunde wage ich vorläufig keine weitere Deutung. Soviel steht jedoch fest, dass *O. cristata* Born keine Mittelmeerart ist.

„ 113. „ *edulis*. Scheint eine Mischart zu sein. Die Exemplare sind nicht nachweisbar.

/* Pag. 113. *Ostrea denticulata* Born. Taf. VI, Fig. 9, 10. Das abgebildete Exemplar trägt die Nummer 3146 (O 68 im Catalog). Ein zweites grösseres Exemplar Nr. 134 im Schaukasten. Ersteres stimmt mit Reeve's Abbildung, Iconografie Taf. IX, Fig. 14 überein. Auch die Figur in Chemnitz ist nicht besonders abweichend (Tom VIII, Fig. 672, 73). — Reeve gibt als Vaterland fraglich Amerika an, Chemnitz Ostindien.

' *„ 114. „ *cucullata* Born. Original Nr. 3189 Taf. VI, Fig. 11, 12 = *cornu copiae* Gmel. Siehe Lischke Japan. Meeresconchylien. — ?Reeve Taf. XVI, Fig. 34. — O. IV. 17 im alten Catalog. Zwei Stücke. Reeve's Art scheint mehr Ähnlichkeit mit *O. Forskåli* Chem. zu haben.

„ „ „ *Ephippium* = *Isognomon (Perna)* sp. Das Original nicht nachweisbar.

„ 116. *Anomia* (Vignette nach Marten's: *Terebratula vitrea* Lk. Dsh. VII, 329.)

*„ 117. „ *Ephippium*. Original Nr. 3207 P. 22γ. Nach Bonnani Recr. Cl. 2, Fig. 56 = *Anomia ephippium* L. v. 1 *cepa* Weinkauff l. c.

*„ „ „ *cepa*. Eine Schale Nr. 3208 P. 23 ist grösser als bei Born angegeben. Ein zweites Exemplar P. 23 von Baron Lederer aus New-York (?) stimmt mit dem Born'schen überein. Das Original-Exemplar lässt sich mit Fig. 28, *A. Alectus* Gray, Reeve Iconogr. aus *Guayaquil* und ebenso mit 18, 12 und 14 also mit *A. laqueata (Patr. ?)*, *Achaeus* Grey (Mündung des Indus) und *Humphreysiana (P. ?)* vergleichen. Beide Schalen als *Anomia cepa* O. 23 im Cataloge. Nach Vergleich mit zwei Schalen von *Anomia Alectus* Gray aus *entro los Rios* halte ich Born's Art für letztere.

*Pag. 118. *Anomia electrica*. Das Original ist zweifelhaft. Nach Weinkauff *Anomia ephippium*, *status imperfect*. Var. 1.

* „ 118. „ *truncata* L. Taf. VI, Fig. 14 (nicht 13) = *Terebratula truncata* Lk. Dsh. (*Megerlia trunc. King.*) Reeve. Taf. XI. Fig. 47. Das Original vorhanden. P. 10 im Catalog oder P. III, 6 von Mühlfeld.

* „ 119. „ *caput-serpentis* Taf. VI, Fig. 13 (nicht 14) = *Terebratula caput-serpentis* L. Born. Lamk. Dsh. Reeve Iconogr. IV. 15.

* „ „ „ *vitrea* = *Terebratula vitrea* Born, Gmel. Dsh., Lk. (Siehe oben die Vignette pag. 116 von *Anomia*). Das Original vorhanden P. 7 β. im Catalog oder P. III 3 β bezeichnet.

* „ 120. „ *Placenta* = *Placenta orbicularis* Retz. Originale Nr. 120 im Schaukasten, Nr. 3205 in der Sammlung.

„ 121. *Mytilus* (Vignette nach Martens: *a*, *c*. *Meleagrina margaritifera* Gm. *b*. *Ostrea frons* Gmel. *d*. *Modiola discors* Lmk. (*Modiolaria* Adms.).

* „ 122. „ *crista-galli* = *Ostrea (Lopha) affinis* Sow. Adms. Original Nr. 3194 O. 76.

* „ „ „ *hyotis* L. = *Ostrea (Lopha) imbricata* Lk.? Original im Schaukasten. Reeve Taf. IV, Fig. 7.

„ „ „ *Frons*. Original nicht nachweisbar. Wohl *Ostrea (Lopha) Frons*. L. Siehe oben die Vignette.

* „ „ „ *margaritiferus* = *Meleagrina margaritifera* Gm. Original Nr. 166 im Schaukasten. Ein kleines Exemplar Nr. 3229 im Perlenkasten scheint *Avicula fucata* Gould. zu sein.

„ 124. „ *lithophagus*. Taf. VII, Fig. 4. Das Original fehlt? *Modiola lithophaga* Lk. oder *teres Phil.*

* „ 125. „ *exustus* Taf. VII, Fig. 5. = *Tichogonia Kraussi Küster Krss*. Original eine Schale Nr. Q. 21

oder Q. IV. 2. *M. crenatus*. Nach Reeve ist *M. Kraussii* eine Var. von *M. nicobaricus* = *bilocularis* L. Lk. — ? *crassus* Dkr.

Pag. 126. *Mytilus edulis* Das Original fehlt.

* „ 127. „ *pictus* Born = *Mytilus afer* Gmel. Reeve Taf. VII, Fig. 27 und Taf. II, Fig. 3. — Var. α Taf. VII, Fig. 6 Born fehlt. — Var. β Taf. VII, Fig. 7 Original Q 33 γ. — Var. γ Original Q 33 β Nr. 3261.

* „ „ „ *ungulatus* = *Mytilus edulis* L. Var. *incurvatus Pennant*. Original Nr. 3272. (Q. 27. *incurvus* Mühlfeld Catalog.)

„ 128. „ *bidens* = *Mytilus (Aulacomya) magellanica* Chem. nach Knorr. Original nicht bezeichnet. Die vorhandenen Exemplare mit der Bezeichnung *M. bidens* sind theils kleiner, theils grösser.

„ „ „ *modiolus*. Eine Mischart aus *Perna tulipa* Lk. Adms. und *P. modiola* L.

* „ 129. „ *Hirundo* L. = Mischart: *Avicula Tarentina* Lk. Weinkauff, Chem. Taf. VIII, Fig. 725. Original Nr. 3232 Q. I. 7 β.

Original Nr. 3231 = ? *signata* Reeve Taf. XIV, Fig. 56. Beide Q. I. 7.

„ 131. *Pinna* (Vignette). *Pinna nobilis* L.

„ 132. „ *pectinata*. Das Original ist wahrscheinlich *Pinna Gouldii* Hanl. Reeve. Taf. XI, Fig. 21. — R. 3 im Catalog.

* „ „ „ *nobilis* = *Pinna subviridis* Reeve. Taf. XVII. Fig. 32. Original Nr. 3278 und 164. Die rechte Schale R. 13, 162 bezeichnet. Im Catalog *Pinna nobilis* eingetragen.

* „ 133. „ *muricata*. Das Original ist R. 5 im Catalog und stimmt mit dem Maasse. Ich halte dasselbe für *Pinna semicostata* Reeve jung. Taf. XVI, Fig. 30.

*Pag. 133. *Pinna incurvata* = *Pinna rotundata* Schröt. = *nobilis* L. Originale von der angegebenen Grösse im Schaukasten.

* „ 134. „ *vexillum* Taf. VII, Fig. 8 Born. Original Nr. 3280, 451 weicht von Reeve's Figur Taf. XIX, Fig. 36 ab.

„ 139. (Vignette nach Marten's. *Argonauta Argo*.)

„ 140. *Argonauta Argo* L. = Var. α im Born.

„ „ „ „ var β = *nitida* Lk. = *hians* Reeve. Die Originale nicht besonders bezeichnet.

„ 142. *Nautilus* (Vignette *a Nautilus pompilius* L. Dsh. und *Spirula Perronii* Lk.)

* „ 143. „ *pompilius*. Original im Schaukasten.

* „ „ „ *spirula* = *Spirula Perronii* Lk. Original Nr. 3398. B. 16α. im Schaukasten.

„ 145. *Conus* (Vignette nach Martens *a Conus litteratus* L. Dsh. XI. 38; *b. C. ammiralis* L. Var. *a* Dsh. XI. 54; *c. Conus Terebra* Born. Dsh. XI. 102; *d. C. geographus* L. Dsh. XI. 27.) Fig. *c* ist nach einem Original-Exemplar = *C. granulatus* L. (Hermes) siehe unten.

* „ 146. „ *marmoreus*. Eine Mischart. Var. α und β sind nach dem Citate aus Martini und nach Pfeiffer Register etc. = *Conus marmorens* L. Weinkauff, in Chemn. ed. II., ebenso nach den Maassen. Zwei Originale ohne Nummer, C. 19 α. *c*. Var. *flava*. — Var. α: Knorr. I. 15. 2. Var. β: Knorr IV. Taf. XVII, Fig. 1. — Var. γ ist nach zwei vorliegenden Original-Exemplaren Nr. 3927 und 3928 gleich *Conus nocturnus* Brg. Hwss. Weinkauff in Chemnitz ed. 2. Taf. XVIII, Fig. 4, 5. Was Weinkauff veranlasst den *C. marmoreus* Born zu *C. bandanus* Hwss. zu ziehen, ist mir unklar, da das Citat aus Martini Fig. 687, 688 auch von Pfeiffer auf *nocturnus* Lk., *marmoreus* Lk. var. Anton, bezogen wird.

?*Pag. 147. *Conus imperialis* L. Ein Exemplar wahrscheinlich von Born. C. 17 β im Catalog von Mühlfeld stimmt mit dem Maasse ebenfalls. Die Born'schen Zettel sind abgekratzt.

* „ „ „ *fuscatus* Born. Das Original trägt die Nummer 3929. (C. I. 18 im Catalog.)

Nach Weinkauff ist *C. fuscatus* Born nur eine Var. von *C. imperialis* L. Weinkauff in Chemnitz ed. II. *Conus* p. 127.

* 148. „ *literatus*. Nach den Citaten eine Mischart Martini's angezogene Figuren deutet Pfeif. Register allein für fünf Arten: *millepunctatus b.* Lk., *literatus* Lk., *glaucus* Gmel., *tessellatus* Lk. Anton v., *eburneus* Lk. Die bezeichneten Originale sind von Var. β Nr. 3940 *C. millepunctatus* Lamk. Martini Taf. II, Fig. 6 . Von v . Nr. 3945 *C. eburneus*. Brg.

*„ 149. „ *generalis* L. Zwei Orig.-Exemplare Nr. 4006 und 4007.

„ 150. „ *candidus* Born. Taf. VII, Fig. 9. Das Orig. fehlt. Im Mühlfeld'schen Cataloge C. I. 35 mit der Bemerkung „*an non potius* Var. *polita prioris*?" letzterer C. I. 34 ist *Conus costatus* Chem. = *asper* Lk. Weinkauff l. c. Taf. XVI, Fig. 1, 2, 3. Küster Chem. ed. 2.

„ 151. „ *virgo* = der Lamark'schen Art nach dem Citat Martinis. Nicht bezeichnet.

„ „ „ *tessulatus* Born. Die Art ist von allen wohl richtig gedeutet, das Original fehlt jedoch. C. I. 31 im Catalog. Keines der Exemplare als von Born bezeichnet.

*„ 152. „ *Capitaneus* L. Drei Original-Exemplare erhalten. Eines mit Nr. 3983. bei den beiden andern die Nummern nur theilweise (398—) sichtbar oder verwischt.

*Pag. 152. *Conus capitaneus variat colore testae rufo*: Das Original mit verkratzter Nummer ist *Conus vexillum* Mart. Chem. ed. 2. Taf. XVII, Fig. 13.

*„ „ „ *Miles* L. Das Original vorhanden, die Born-sche Nummer undeutlich, verkratzt.

*„ 153. „ *Centurio* Born. Taf. VII, Fig. 10. Das Orig. vorhanden, aber ohne Nummer.

*„ „ „ *Princeps* Born non L. = *vermiculatus* Lk. Chem. ed. 2. Taf. XIX, Fig. 10, 11. — C. I. 15 (oder 70) im Catalog als *Conus princeps*.

„ 154. „ *Ammiralis* L. Taf. VII, Fig. 11. Das Original ist nicht bezeichnet. Ein Exemplar der Sammlung nähert sich sehr der abgebildeten Form.

*„ 155. „ *senator*. Im Catalog ist unter diesem Namen C. II. 11 oder C. 66 der *Conus guinaicus* Reeve (Hss.) aufgeführt. Ein Exemplar dieser Art trägt die Born'sche Nummer 4050. und dieses passt zur Abbildung, welche Weinkauff Taf. XXV, Fig. 3 von *Conus testudinarius* gibt, den ich mit *guinaicus* Reeve für identisch halte. = Chemnitz M. ed. 2. Taf. LV, Fig. 608. Bei derselben Art citirt jedoch Weinkauff auch Martini Taf. LV, Fig. 605 der als *testudinarius* Lk. von jener Art zu trennen und gleich Reeve's Taf. XXXIX, Fig. 214 ist.

Man vergleiche übrigens hierüber Weinkauff in Chemnitz ed. 2. *Conus* p. 246, 47. *C. portoricanus*.

*„ „ „ *genuanus* L. Drei Original-Exemplare C. 23 im Catalog.

*„ 156. „ *monachus*. Eine Mischart mit *C. mediterraneus* und *nebulosus* β Gmel. nach dem Citate und dem Vaterland. Ein Original-Exemplar mit unleserlichem Born'schem Zettel ist *Conus Monachus* L.

*Pag. 156. *Conus minimus* Born non L. = *Conus coronatus* Dillw. = *minimus* Hwss. Brg. non L.
Das Original lag als *Conus catenulatus* in der Sammlung C. 74.

*„ 157. „ *Mercator* L. C. II. 7 (oder C. 62) im Catalog zwei Exemplare.

*„ „ „ *reticulatus* Born. = *Conus mercator* L. Var. Im Catalog C. II. 7 β. Born's *reticulatus*.

„ 158. „ *betulinus* L. Das Original ist nicht nachweisbar. C. 57 oder C. II. 2 im Catalog.

*„ „ „ *figulinus* L. Original mit Nr. 4038. Die Citate gehören p. p. zu *quercinus* Lk.

*„ 159. „ *ermineus* Born. Diese verkannte Art liegt in zwei Original-Exemplaren vor Nr. 4051 und 4052. Ich kann die Art nur zu *C. narcissus* Kiener Taf. LII, Fig. 4 bringen. Weinkauff bringt die Art bei *C. lithoglyphus* Meuschen p. 170 unter, mit der sie, der schon bei Born hervorgehobenen Birnform wegen, nicht übereinstimmt.
Man vergleiche übrigens noch die Verwandten nach Weinkauff vielleicht mit *narcissus* zusammenfallenden Arten *C. hyaenae* p. 292 und *portoricanus* p. 246.
Im Catalog von Mühlfeld ist die Art mit dem Namen *Conus marmoratus* M. C. C. 65 eingetragen. Da jedoch das Citat von Knorr daselbst auf eine ganz andere Art passt, so vermuthe ich eine Verwechslung der Etiquette, die wahrscheinlich zu einer anderen Art gehört. — *Ermineus* Born fehlt im Catalog; *lithoglyphus* Meusch. ist als *petraeus* eingetragen.

*„ „ „ *hebraeus* L. Die Originale sind nicht bezeichnet, im Catalog C. 71 (rothe Nummer) eingetragen und wohl von Born.

„ 160. „ *stercus-muscarum* Taf. VII, Fig. 12. Das Original der Abbildung fehlt, ist jedoch

sicher nach Martens *conus arenatus* Hwss. Weinkauff Chem. ed. 2. Taf. XXII, Fig. 6, 7.

*Pag. 161. *Conus varius*. Zwei Originale vorhanden, die Born-schen Zettel verklebt oder abgerissen. Die Art ist C. I. 6 als *C. varius* im Catalog bestimmt. Die Originale gehören jedoch zu *Conus aurantius* Hwss. Weinkauff p. 104, Taf. XX, Fig. 6 wohin auch die Figur aus Martini II. 679 von Martens gehört.

*„ 162. „ *nussatella* L. Das Original mit der Schau-kasten-Nummer 688.

*„ „ „ *Terebra* Born. Im Cat. C. 97. *Conus terebellum a Gallis et a* Born *terebra dictus*. Drei Exemplare ohne Bezeichnung vorhanden. Ein Stück stimmt mit dem Maasse.

*„ 163. „ *granulatus* L. Das Original stimmt mit dem Maasse. Im Catalog C. 96, aber an der Schale nicht bezeichnet.

„ „ „ *circumcisus* Brn. Das Exemplar des Museums ist viel grösser als Born angibt und im Catalog als *Conus pictus* C. 115 aufgeführt. Der Born'sche Name findet sich nicht vor. = *C. dux* Hwss. Lk. = *affinis* Gmel.

Da die Citate aus Valentin Abh. T. II, Fig. 11 und Martini T. II, Fig. 571 von fremder Hand in dem Exemplar des Born'-schen Werkes des Museums gestrichen sind, so ist die Art zweifelhaft.

*„ 164. „ *planorbis* Born. Die Originale C. 37 vor-handen. Taf. VII, Fig. 13. Weinkauff l. c. p. 143.

*„ „ „ *magus* L. Das Original hat die Nr. 4090. C. III. 1 oder C. 91 und ist die Var. des *C. magus* L., welche von Crosse als *Conus Frauenfeldi* beschrieben wurde. Journ. de Conch. XIII. 311. T. 10. Fig. 1, 1*a*. Weinkauff l. c. p. 146 und 316.

„ 165. „ *striatus* L. Das Original nicht nachweisbar.

„ „ „ *textile* L. Das Original nicht nachweisbar.

Pag. 166. *Conus aulicus* L. Die Originale im Schaukasten. Eines Nr. 341 kleiner als das Maass anzeigt.

*„ 167. „ *pennaceus* Born. Taf. VII, Fig. 14. Das Original stimmt vollständig mit der Abbildung. Im Catalog C. IV. 10 oder C. 119 γ. *pennaceus* Var. γ. Born *a Gallis praelatus dicta.* Das Exemplar stimmt mit *C, praelatus* Hwss. Küster Taf. VIII, Fig. 8 Chem. ed, 2. überein.

Weinkauff beschreibt (pag. 217, Taf. 35. 8. 9.) eine weit plumpere und gröber gezeichnete Form als *pennaceus* Born, die das Wiener kais. Museum ebenfalls besitzt und zieht hiezu den *Conus stellatus* Kiener. Reeve *Conus* Nachtr. Taf. IX, Fig. 280*b*. *Elisae.* (Weink. p. 279).

Letztere Art, das ist *pennaceus* Weinkff., nähert sich dem *textile* L., zeigt aber innerhalb der grösseren gelblichen Inseln der netzförmigen Zeichnung stets helle runde Punkte die durch dunkelbraune Linien quer verbunden sind und nicht die der Länge nach laufenden, holztexturähnlichen Linien des *C. textile.* Weinkauff's Art erinnert auch an den *Conus magnificus* Reeve, der eine ähnliche Zeichnung hat, aber im Vergleich zur Breite auffallend länger ist.

„ „ „ *spectrum* L. Nach Martini's Citat diese Art. Das Original fehlt.

„ 168. „ *bullatus*. Ist nicht die in Chemn. 10. F. 1315, 16 abgebildete Art, sondern wie Born schon vermuthet eine junge *Cypraea.* Im Catalog heisst es bei *Cypraea plumbea* v. *α pulli a* Born *pro cono bullato descripti.*

„ „ „ *Tulipa* L. Original nicht bezeichnet.

*„ 169. „ *geographus* L. Original mit der Schaukastennummer 357.

„ 171. *Cypraea* (Vignette nach Martens: *a Cypr. annulus* L. ?; *b. C. arabica* L.; *c. caput-serpentis* L.;

d. asellus L.; *e. moneta* L.; *ee. Caurica* L. rechts.)

*Pag. 172. *Cypraea Exanthema* L. Ein Stück im Schaukasten als *cervina*. Die Art ist *C. cervus* L. Reeve, *maxima* Chem.

„ „ „ *Mappa* L. Das Original nicht bezeichnet. Nach den Citaten richtig.

„ 173. „ *arabica* L. Nach den Citaten richtig.

*„ 174. „ *Argus* L. Original Nr. 360 im Schaukasten.

*„ 175. „ *testudinaria* L. Ein Stück mit dem angegebenen Maasse im Schaukasten.

*„ „ „ *stercoraria* L. Taf. VIII, Fig. 1. Das abgebildete Exemplar vorhanden, ohne Bezeichnung.

„ 176. „ *carneola* L. Das abgebildete Original Taf. VIII, Fig. 2 fehlt, war aber entschieden *C, lurida* L., während die Beschreibung auf *carneola* passt.

*„ 177. „ *Zebra* L. Taf. VIII, Fig. 3. Das Original vorhanden. D. I. *a* 4 oder D. 4 *Cypraea plumbea* = *exanthema* L. *Catl.*, *bifasciata* Gmel, *cervus* L.

„ „ „ *Talpa* L. Das Original nicht nachweisbar.

„ 178. „ *lurida* L. Das Original nicht bezeichnet, hierher gehört die Figur 2 auf Taf. VIII. Siehe oben *carneola* 176.

„ „ „ *lota* L. — Taf. VIII, Fig. 4, 5. Zwei nicht bezeichnete Stücke in der Sammlung. Nach Weinkauff (Conch. d. Mittelm.) ist *Cypraea lota* L. das unvollkommene Stadium von *Cypraea spurca* L.

*„ 179. „ *fragilis* Taf. VIII, Fig. 6. Das Original ist *Cypraea mauritiana* L. im Jugendzustand.

„ „ „ *caput-serpentis* L. Das Original nicht nachweisbar.

„ 180. „ *mauritiana* L. Das Original nicht nachweisbar.

„ 181. „ *Vitellus* L. Das Original nicht nachgewiesen. Entweder diese Art oder *C. camelopardalis* Gr. nach der Farbe der Basis und Zähne.

*Pag. 181. *Cypraea Mus* L. Das Original nach dem Maasse vorhanden.

*„ 182 „ *Tigris* Lk. Eine Mischart. Das Original D. II. 20 β *a* = *C. tigris* L. Die Abbildung Taf. VIII, Fig. 7 = *C. pantherina* Soland. Nach dem Original.

„ 183. „ *Lynx* L. Taf. VIII, Fig. 8, 9. Das Original nicht bezeichnet.

„ „ „ *Isabella* L. Das Original nicht bezeichnet.

„ 184. „ *cylindrica* Born. Taf. VIII, Fig. 10. Das Original war polirt, fehlt. Drei Stücke in der Sammlung, die zu *erronea* Born non L. = *cylindrica* Born, nicht polirt, gehören.

„ „ „ *Hirundo* L. Taf. VIII, Fig. 11 nach Martens diese Art.

„ „ „ *asellus* L. Original nicht nachweisbar, aber nach den Citaten richtig.

*„ „ „ *erronea*. Ist nicht die Linné'sche Art, sondern wie oben bemerkt *C. cylindrica* Born. Reeve Taf. XIV. Fig. 64. Chem. ed. I. Martini T. I, Taf. 28. Fig. 194, 195.

?*„ 186. „ *cribraria* L. Das Original ist wahrscheinlich D. 55 im Catalog bezettelt.

„ 187. „ *moneta* L. Das Original nicht bezeichnet. Siehe Vignette p. 171.

„ „ „ *annulus*. L. Das Original nicht bezeichnet Entweder diese Art oder *obvelata* Lamk. Letzteres nach dem Citat aus Knorr. IV. Taf. IX, Fig. 4.

„ 188. „ *caurica* L. Das Original nicht bezeichnet. Siehe Vignette p. 171.

*„ „ „ *Dracaena* Born Taf. VIII, Fig. 12. Nach dem Original und nach dem Citat aus Martini I. Taf. XXVIII, Fig. 292 (= *stolida* Gmel.?) = *caurica* L. im unvollendeten Zustande. D. III. 1 oder D. 43 *Dracaena* im Catalog.

Pag. 189. *Cypraea erosa* L. Taf. VIII, Fig. 13. Das Original-Exemplar fehlt.

„ 190. „ *flaveola* L. Das Original nicht bezeichnet = *rufa* Lk. = *pyrum* Gmel. Gr.

*„ „ „ *spurca*. Nach Martens ist die Art nicht die Linné's, sondern *erronea* L. (*oblonga* Gmel.) Im Cataloge ist *erronea* D. III. 3 eingetragen, und dabei bemerkt = Born's *C. spurca* Taf. VIII, Fig. 14.

*„ 191. „ *stolida* L. Original D. V. 1 oder D. 63 zu Taf. VIII, Fig. 15. = *rubiginosa* Gmel.

„ „ „ *helvola* L. Das Original fehlt.

*„ 192. „ *ocellata* L. Original D. II. 6 oder D. 32 im Catalog.

„ „ „ *poraria* L. fehlt. Nach der Abbildung scheint die Bestimmung richtig. (Martens.) — Taf. VIII, Fig. 16.

„ 193. „ *pediculus*. Das Original nicht nachweisbar. Nach den Citaten wohl eine Mischart von *C. pediculus* Lk. (Martini); *Trivia europaea Montagu (Pennant)* und Var. β *australis* Lk.

„ 194. „ *nucleus* L. Taf. VIII, Fig. 17 fehlt. Martini ist auszuschliessen und gleich *limacina* Lk., *staphylaea* β Gr. non Lk. (Pfeiffer).

„ „ „ *staphylaea* Lk. Born's Abbildung Taf. VIII, Fig. 18 weist auf die kleine Form *interstincta* Wood.; die Type fehlt.

„ 195. „ *cicercula* L. Das Original nicht bezeichnet. Taf. VIII, Fig. 19 nach Martens diese Art.

„ „ „ *globulus* L. Taf. VIII, Fig. 20 nach Mart. diese Art. Die Type fehlt.

„ 197. *Bulla* (Vignette nach Martens: *Bulla ampulla* Lk.)

?*„ 198. „ *ovum* L. (*Amphiperas ovum* Adms). Das mit dem Maasse übereinstimmende Exemplar im Schaukasten ohne Bezeichnung.

„ „ „ *birostris* L. = *Ovula (Volva) birostris* Lk. Adms. Das Original nicht nachweisbar.

*Pag. 199. *Bulla spelta* L. Das Original Nr. 3474 = *Volva acicularis* Lk. Adms. *Ovula spelta* Lk.

„ „ „ *verrucosa* = *Calpurnus verrucosus (Ovula)* Lk. Adms. Von 4 Stücken der Sammlung passt keines zu dem Maasse.

„ 2[illegible] „ *gibbosa* = *(Cyphoma) Ovula gibbosa* Lk. Adms.

*„ 201. „ *naucum* = *(Atys) Bulla naucum* Lk. Ad. Das Original E. 10β.

?*„ „ „ *aperta* L. *Philine Schroeteri* Phil. Nach Weinkauff ist diese Art von *aperta* L. nicht verschieden. Das Original ist zweifelhaft, E. 20 oder E. IV. 11 *ex mare rubro*.

*„ 202. „ *ampulla*. Das Original Nr. 3420 ist = *Bulla cruentata* Adms. Reeve Icon. Taf. I. Die Citate gehören zu anderen Arten: *ampulla* und *striata* Lk.

*„ 203. „ *lignaria* = *Scaphander lignarius* Lk. (Adams) Orig. Nr. 3424. E. 19 oder E. IV. 10.

„ 203. „ *Physis*. Das Original nicht bezeichnet. Ein Stück der Sammlung, das zwar andere Maasse zeigt, stimmt mit dem Citat Lister's und ist *Hydatina nitidula* List. Reeve Icon. Taf. I, Fig. 1 *(Hydatina)*.

Das Citat Martinis weist auf *Bulla Physis* Lk. Es handelt sich also wahrscheinlich um eine Mischart.

*„ 204. „ *amplustre* = *Hydatina fasciata* Lk. Das Original zu Taf. IX, Fig. 1 ist E. 13γ im Catalog als *Bulla velum* Gmel. eingetragen mit dem Citat Born's.

?*„ „ „ *ficus* = *Sycotypus (Pyrula) reticulatus* (Lk. Adms. Ein Stück mit dem Maasse stimmend.

?*„ 205. „ *rapa* = *Rapa tenuis* Mart. *Pyrula papyracea* Lk. — Original nicht bezeichnet, fraglich.

*„ 206. „ *terebellum* = *Terebellum subulatum* Lk. Die Originale vorhanden. Im Cataloge E. 27 α, β, γ, δ.

Pag. 206. *Bulla cypraea.* Eine unausgewachsene *Cypraea, ? mauritiana* L. — Taf. IX, Fig. 2. Original nicht nachgewiesen.

* „ 207. „ *virginea* = *Achatina (Pseudotrochus) virginea* L. Mllr. Adms. Vier Original-Exemplare. Die Nummern theilweise mit Zetteln verklebt. Nr. 5390 und 561 Schaukasten-Nummer. Auszuschliessen sind Var. ε und ζ die = *Ach. (Pseudotr.) fasciata* Müller sind.

* „ 208. „ *achatina.* Eine Mischart. — Taf. X, Fig. 1 ist *Achatina zebra* Chem. = *Borniana* Beck. Monogr. Helic. II. 297 Pffr. — Das ganz genau stimmende Original ohne Bezeichnung in der Sammlung.

Taf. X, Fig. 2 wird von Martens für *Ach. lactea* Reeve gedeutet. Das Original ist genau übereinstimmend mit dem Bilde, abgerieben und daher unsicher zu bestimmen. Ich möchte dasselbe bei *A. reticulata* Pffr. unterbringen. Monogr. Helic. II, p. 252.

„ 210. *Voluta* (Vignette nach Martens: *af. Cymbium aethiopicum* Mke.; *b. Auricula Midae* Lk.; *c. Oliva porphyria* Lk.; *d. Marginella lineata* Lk. = *cingulata* Dsh.; *e. Mitra vulpecula* Lk.)

* „ 211. „ *Auris Midae* = *Ellobium auris Midae* L. (Ad.) E. I. 1 *a.* Original. Var. *nivea* fehlt.

* „ 212. „ *Auris Sileni* Born. Taf. IX, Fig. 3, 4. Das Original ist nicht bezeichnet, stimmt aber genau und ist *Plecocheilus Auris Sileni* Born. Adms. — *Bulimus auris Sileni* Born. Pffr. Monogr. Hel. II. 87.

* „ „ „ *porphyria* = *Oliva porphyria* Lk. Die Orig. Nr. 3782 und 3784.

* „ 213. „ *Oliva.* Eine Mischart.

Var. α = *Oliva textilina* Var. Ant. Küst. Das Orig. nicht nachweisbar.

Var. β = *Oliva sanguinulenta* Lk. Orig. Nr. 3709

Var. γ = *Oliva tricolor* Lk. Original nicht bezeichnet, aber vorhanden.
Var. δ = *Oliva maura* Lk.
Var. ε = *Oliva maura* Lk. Var. Originale nicht bezeichnet.
Var. ζ = *Oliva erythrostoma* Lk. Ohne Bezeichnung in der Sammlung.
Var. η = *Oliva (Cylindrus) carneola* Lk. Zwei Originale.
Var. ϑ = *Oliva maura* Lk. Var. Original.
Var. ι = *Oliva (Cylindrus) tessellata* Lk. Zwei Originale.
Var. κ = *Oliva maura* v. *cinnamomea* Mke. Küster. Original *F.* II, 2 β.
Var. λ = *Oliva maura* Lk. Var. Orig. *F.* II, 2*a*.

*Pag. 215. *Voluta gibbosa* Born. Die Originale ohne Bezeichnung. = *Oliva (Utricularia) gibbosa* Born. Adms. *Oliva utriculus* Lk.

* „ 216. „ *ispidula*. Eine Mischart, die Original-Exemplare nicht bezeichnet. Var. ζ und η fehlen.
Var. α = *Oliva flammulata* Lk.
Var. β = „ *reticularis* Lk. und *venulata* Lk.
„ 217. Var. γ = „ *acuminata* Lk.
Var. δ = „ *candida* im Catalog.
Var. ε = „ *ispidula* Lk.
Var. ζ = „ *nana* Lmk.
Var. η = „ *dominicensis* Mke.
Var. ϑ = „ *oriola* Lk.
„ 218. Var. ι = „ „ „
Var. κ = „ *utriculus* Gm. *tricolor* Lk. *elegans* Lk. und *erythrostoma* Lk.

„ 218. *Voluta bullata* Born. = *Volutella bullata* Born, Adms. Das Original fehlt. Ein Exemplar wurde 1833 von Marguier gekauft = Knorr IV. Taf. 23, Fig. 1, Cat. 27 F. 1.

* „ 219. „ *dactylus* = *Mitra (Cylindra) dactylus* L. Adms. Reeve Taf. XII, Fig. 88. Das Orig. vorhanden, die Born'sche Nummer überklebt.

Pag. 219. *Voluta monilis*. Originale nicht nachweisbar. Eine Mischart von *Volvaria triticea* Lk. und *Volvarina pallida* Lk. Adms.

* „ 220. „ *persicula*. Eine Mischart.
Var. α *Marginella (Persicula) lineata* Lk. = *cingulata* Dsh. Nr. 3465. Orig.
Var. β *Marginella persicula* Lk. Originale Nr. 3460, 61, 63.

* „ „ „ *marginata* = *Marginella (Prunum) marginata* Born, Adms. Originale vorhanden, aber ohne Bezeichnung. Born Taf. IX, Fig. 5, 6. — Nach Martens = *Marginella bivaricosa* Lk.

* „ 221. „ *faba* = *Marginella (Glabella) faba* Lk. Ad Original vorhanden, aber nicht bezeichnet.

* „ „ „ *glabella* = *Marginella coerulescens* Lk. = *prunum* Gmel. Reeve. Taf. XI, Fig. 45. Original ohne Nummer.

„ 222. „ *mercatoria* L. = *Columbella mercatoria* Lk. Original nicht nachweisbar.

„ „ „ *rustica* L. = *Columbella rustica* Lk. Original nicht nachweisbar.

* „ 223. „ *paupercula* = *Mitra (Strigatella) paupercula* Lk. Original ohne Nummer.

„ 224. „ *mendicaria* = *Columbella (Pusiostoma) mendicaria* Lk. Original nicht nachweisbar.

?* „ „ „ *cancellata* = *Cancellaria cancellata* L. Das Original ist nicht bezeichnet. Taf. IX, Fig. 7, 8.

* „ 225 „ *filosa* Born Taf. IX, Fig. 9, 10. = *Mitra (Cancilla) filosa* Born. Reeve Icon. *Mitra* Fig. 81. Zwei Originale vorhanden.

„ „ „ *scabricula* L. Diese Art ist die schlankere Form von *Mitra filosa* = *scabricola* Gmel. Nach dem Citat aus Martini.

Die im Cataloge als *scabricula* eingetragene Art F. IV. 12 oder F. 98 ist nicht diese

Art, sondern *Mitra texturata* Lk. Originale sind nicht bezeichnet.

*Pag. 226. *Voluta sanguisuga* = *Mitra (Calithea) stigmataria* Lk. Adms. Originale F. IV. 17 oder F. 103.

?* „ „ „ *caffra* = *Mitra (Turricula) caffra* L. Lk. Adms. F. IV. 18. oder F. 104. Original nicht besonders bezeichnet.

„ 227. „ *vulpecula* = *Mitra (Turricula) vulpecula* Lk. Adms. F. IV 20 oder F. 106.

„ „ „ *plicaria*. Eine Mischart. *Mitra plicaria* Lk. = *plicata* Lk. Klein. und *decussata* Lk. F. 107 β. Citat Knorr. III. 27. 4 und I. XV. 5, 6. Zwei Exemplare der alten Sammlung im Catalog F. IV, *b* als *Voluta decussata* M. C. = *corrugata* Lam. im Schaukasten.

* „ 228. „ *pertusa* = *Mitra cardinalis* Lk. Das Orig. zu Taf. IX, Fig. 11, 12 vorhanden. Ohne Nummer. Catalog F. IV, 30 oder F. 116.

* „ „ „ *Mitra-episcopalis* L. Lk. Das Original mit Nummer 369 im Schaukasten.

* „ 229. „ *Mitra-papalis*. Eine Mischart, theils *M. papalis* Lk., theils *pontificalis* Lk. Das Original letzterer Nr. 709. F. 112 α im Catalog als *papalis*.

„ 230. „ *musica* Gm. Die Originale nicht bezeichnet.

* „ „ „ *vespertilio*. Eine Mischart. Var. α und β = *Voluta vespertilio* Lk. Var. γ *maxima* = *Voluta imperialis* Lk. Original im Schaukasten Nr. 89. Im alten Catalog F. IV, 50 oder F. 136. *Volutacorona*. „Born's Var. γ".

?* „ 231. „ *hebraea* Lk. Ein Stück stimmt mit dem Maasse, ist aber nicht bezeichnet. F. IV, 49 oder F. 135 im Catalog.

* „ 232. „ *capitellum* = *Turbinella (Vasum) capitellum* Lk. Adms. Original Nr. 4226. — F. IV. 44 oder F. 130. Knorr. VI. Tab. 35 Fig. 2 (nicht 1).

*Pag. 233. *Voluta muricata* Born. = *Turbinella (Vasum) muricata* Born Adms. Original Nr. 4934, F. IV. 45 oder F. 131. = *Turbinella pugillaris* Lk.

?* „ „ „ *ceramica* = *Turbinella (Vasum) ceramicum* Lk. Das Original nicht bezeichnet. F. IV, 43 oder F. 129 ist diese Art.

„ 234. „ *pyrum*. Eine Mischart.

Var. α = *Turbinella rapa* Lk.
Var. β = „ *pyrum* Lk.
Originale nicht bezeichnet.

* „ „ „ *aethiopica*. Eine Mischart wie aus den Citaten hervorgeht. Ein Stück von der angegebenen Grösse ist *Melo aethiopica* Lk. Ad. F. V. 1 oder F. 159α ist von Born. Ein Stück Nr. 393 ist *Cymbium diadema* Lk. F. V. 1 ϑ auch als *aethiopica* im Catalog.

* „ 235. „ *cymbium*. Eine Mischart. Das Exemplar von der angegebenen Grösse 1′ 2″ 9‴ ist *Cymbium porcinum* Lk. im Schaukasten. Martini III. F. 765.

Das Exemplar für Martini III, F. 762, 63 ist *Voluta Cymbium* Lk. = *Cymbium cisium* Menke in der Sammlung ohne Nummer. Beide im Catalog F. V, 4 oder F. 162.

„ 236. „ *olla* = *Cymbium papillatum* Schumach. *(Voluta)* Lk. von L., *olla* Reeve.

„ 238. *Buccinum* (Vignette nach Martens: *a. b. Cassidaria echinophora* Dsh. X. 7; *c. Dolium pomum* Lk.; *d. Cassis erinaceus* Lk.; *e. Buccinum arcularia* L. *(Nassa)*; *f. Purpura patula* Lk.; *g. Eburna spirata* Lk.; *h. Tritonium undosum* Lk.; *i. Terebra vittata* Lk.

* „ 239. „ *Galea* Lk. Originale der angegebenen Grösse im Schaukasten. — G. I. 3. im Catalog. *Dolium Galea* Lk.

*Pag. 239 *Buccinum perdix* = *Dolium perdix* Lk. Original Nr. 287 im Schaukasten.

„ 240. „ *pomum* = *Dolium (Cadium) pomum* Lk. Adms. Das Original fehlt: nach den Citaten diese Art.

?*„ 241. „ *sulcosum* Born = *Dolium fasciatum* Lk. G. I. 5 im Catalog, die Schnecke aber ohne Nummer. Die schwarze Spitze der spira weist auf die angegebene Art. Reeve und Adams ziehen die Art zu *Buccinum undulatum* Gmel. = *sulcosum* Brug. non Born. Das Citat: Martini III. 118 F. 1081 gehört nach Pfeiffer ebenfalls zu *Dol. fasciatum* Lk.

*„ „ „ *Dolium.* Ein kleines Exemplar mit Nr. 4484 und eines mit Nr. 643 = *Dolium Minjac* Adms., nach Reeve = *Dolium fimbriatum* Sowb. mit ausgebildetem Mundrande. Das Citat aus Martini zieht Pfeiffer zu *Dol. maculatum* Lk.

*„ 242. „ *echinophorum* = *Cassidaria echinophora* Lk. (*Galeodea* Adms.) Original Nr. 4428. G. II. 2. im Catalog.

*„ 243. „ *cornutum* = *Cassis cornuta* Lk. Catalog G. II. 5. Im Schaukasten Nr. 34 und 255.

„ „ „ *rufum* = *Cassis (Cassidea) rufa* Lk. Ad. Original nicht bezeichnet.

*„ „ „ *tuberosum* = *Cassis tuberosa* Lk. Original Nr. 43 im Schaukasten.

„ „ „ *flammeum* = *Cassis flammea* Lk. = *tuberosa* Anton. Original nicht nachweisbar.

*„ 245. „ *pullum* = *Cassis pennata* Lk. = *C. rufa* Lk. *juvenis.* Das Original Nr. 282. (Im Cat. G. II. 9 oder G. 15. „*Bucc. pennatum*, Born *Buccinum pullum.* Var. *pulla buccini rufi!)*“

*„ 246. „ *testiculus* = *Cassidea testiculus* Lk. Orig. Nr. 4765. G. II. 12.

„ „ „ *decussatum* = *Cassis (Phalium) decussata* Lk. Original nicht nachweisbar.

Pag. 247. *Buccinum areola* = *Cassis (Phalium) areola* Lk. Original nicht nachweisbar.

*„ 248. „ *granulatum* = *Cassis granulosa* Lk. = *sulcosa* Lk. Kien. Anton. Original nicht nummerirt.

„ „ „ *erinaceus* = *Cassis (Casmaria) erinaceus* Lk. Ad.? = *vibex* L. nach Knorr. Original nicht bezeichnet.

*„ 249. „ *glaucum* = *Cassis (Phalium) glauca* Lk. Original Nr. 273.

„ „ „ *vibex* = *Cassis (Casmaria) vibex* Lk. Original nicht bezeichnet.

*„ 250. „ *papillosum* = *Nassa papillosa* Lk. (Untergttg. *Alectrion* Ad.) Original Nr. 634.

?*„ 251. „ *glans* = *Nassa (Alectrion) glans* Lk. Ad.

„ „ „ *arcularia*. Originale nicht bezeichnet. ? *Nassa arcularia*. ?

*„ 252. „ *mutabile* = *Nassa (Niotha) canaliculata* Lk. (Ad.) Born Taf. IX, Fig. 13. Das nicht bezeichnete Original stimmt genau mit dem Bilde.

?*„ „ „ *neriteum* Taf. X, 3, 4 = *Buccinum (Neritula) neriteum* L. Var. *minor* = *pellucida* Risso. Original nicht bezeichnet.

„ 253. „ *Harpa*. Eine Mischart. Nach den Citaten sind folgende Arten gemengt: *Harpa ventricosa* Lk. *nobilis* Lk., *articularis* Lk. *imperialis* Lk., *rosea* Lk. und *minor* Lk. Kein Stück dieser vorhandenen Arten ist als Original bezeichnet.

„ 254. „ *persicum*. Das Original nicht bezeichnet. Das Citat Martinis weist auf *Purpura persica* Lk.

*„ „ „ *haemastoma*. = *Purpura (Stramonita) haemastoma* Lk. (Ad.) Ein Original Nr. 639, eines ohne Nummer.

„ 255. „ *lapillus* = *Purpura lapillus* Lk. (*Polytropa* Ad. Subg.) Original nicht bezeichnet.

*Pag. 256. *Buccinum smaragdulus* = *Turbinella rustica* Lk. = *Leucozonia smaragdulus* L. Ad. Original Nr. 666 *a* — G. V. 24 oder G. 88.

„ „ „ *spiratum*. Eine Mischart. Nach den Citaten = *Eburna spirata* Lk.
„ *zeylanica* Lk.
„ *areolata* Lk.

*„ 257. „ *glabratum* = *Eburna (Dipsacus) glabrata* Lk. (Ad.) Original Nr. 636. — G. VI. 6 oder G. 106.

*„ 258. „ *sulcatum* Born. Taf. X, Fig. 5 und 6 = *Planaxis sulcatus* Born Adms. = *Pl. sulcatus* Lk. Sow. Gen. of Shells.

Im Catalog G. 92 oder G. V. 28 *Buccinum pyramidale*. Das Original hat die erstere der Catalognummern. Nach Martens *Planaxis buccinoides* Dsh. Catlow 283.

„ „ „ *undosum* = *Bucc. (Tritonidea) undosum* L. Adms. Kien. *(Triton)*. Original nicht bezeichnet.

*„ 259. „ *Bezoar*. Das Original nicht bezeichnet. Nach dem Citate von Martini = *Pyrula (Myristica) galeodes* Lk. Dieselbe Art findet sich auf p. 305 ein zweites Mal als *Murex hippocastanum*.

*„ „ „ *undatum* Taf. IX, Fig. 14, 15 = *Buccinum undatum* Lk. Ad. v. *sinistra*. Das Original stimmt genau mit dem Bilde, ist aber ohne Bezeichnung. Im Catalog G. VII, 5 β oder G. 126 β.

*„ 260. „ *reticulatum* = *Nassa reticulata* Lin. *(Tritia* Adms.) *marginulata* Lk.
Originale ohne Nummer im Catalog G. IV, 12 α oder G. 48 α. Das beiliegende Zettel und die Übereinstimmung der Grösse und Einzelheiten mit dem Bilde Taf. IX, Fig. 16 lassen keinen Zweifel.

*„ 261. „ *clathratum* Born. Taf. IX, Fig. 17, 18. Dieselbe Art findet sich, wie mich Custos Fuchs

überzeugte, *fossil pliocän* in Italien. — Das Original-Exemplar ist, wie viele durchbrochene Maschen der Oberfläche zeigen, mit Säure behandelt und dann polirt worden. Es sieht durch den Glanz recent aus, doch habe ich fossilen Stücken derselben Art auch einen ähnlichen Glanz beigebracht, so dass Deshayes' Ansicht, der die Art für fossil hält, wohl begründet erscheint. — Im Catalog G. IV. 4 oder G. 40.

*Pag. 261. ***Buccinum maculatum*** = *Acus (Terebra) maculata* L. Adms. Original Nr. 376 im Schaukasten. —

* „ 262. „ *subulatum* Taf. X, Fig. 9 = *Terebra subulata* L. Das Original des Bildes und das des Maasses vorhanden. — G. VIII, 10 oder G. 141.

* „ 263. „ *candidum* = *Terebra oculata* Lk., gebleicht. Taf. X, Fig. 8. Das Original im Catalog G. VIII. 8 oder G. 139.

„ „ „ *ferrugineum* Born Taf. X, Fig. 7. Das Orig. dieser Art fehlt. Nach Martens ist dieselbe *Terebra dimidiata* Lk.

„ „ „ *crenulatum* = *Acus crenulata* L. Ad. nach Knorr's Citat. In der Sammlung finden sich fünf Exemplare G. VIII, 7 oder G. 138 die nicht mit dem Maasse bei Born übereinstimmen.

* „ 264. „ *vittatum* = *Terebra vittata* Lk. *Buccinum* L. Kien. = *Bullia vittata* Lk. Reeve. (Gattung *Pseudostrombus*, Subgen. *Leiodomus* Adms.) G. VIII. 31 oder G. 162.

* „ „ „ *strigillatum* Taf. X, Fig. 10 = *Terebra strigillata* Lk. *Hastula strigillata* Adms. Im Catalog als *Buccinum Bornianum* G. VIII, 15 oder G. 146. v. Mühlfeld.

* „ 265. „ *duplicatum* = *Terebra duplicata* Lk. = *Lamarkii*, Reeve *Terebra* Fig. 3*a*. Die Originale stimmen mit dem Maasse überein. Ein Stück eine Var. — G. VIII, 14 oder G. 145.

?*Pag. 265. ***Buccinum lanceatum* = *Hastula lanceata*** Lk. Ad. (*Terebra*). 3 kleine Exemplare 1″ 6‴. Zwei.

* „ 266. „ ***dimidiatum***. = ***Terebra muscaria*** Lk. Original-Exemplare.

* „ 267. „ ***cinereum* = *Hastula cinerea*** Born Adms. = ***T. laurina*** Hinds. Reeve Icon. *Terebra* Taf. IX, Fig. 35. — Original vorhanden zu Taf. X, Fig. 11, 12. — G. VIII, 30 oder G. 161. *α*.

* „ „ „ ***pertusum*** Born. Taf. X, Fig. 13 = ***Terebra pertusa*** Born, Reeve Taf. VI, Fig. 20. Orig. vorhanden ohne Nummer. Im Mühlfeld'schen Catalog G. VIII. 22 oder Partsch G. 153.

* „ 268. „ ***sinuatum*** Born. = ***Clionella buccinoides*** Lk. Adms. = Reeve Icon. ***Pleurotoma bucc.*** Taf. VIII, Fig. 68. — Original G. VIII. 1. oder G. 132 ***Bucc. phallus*** Mühlfeld.

„ 269. ***Strombus*** (Vignette nach Martens: ***ab Rostellaria pes-pelecani*** Lk.)

* „ „ ***c. Strombus auris-Dianae*** L. Original im Schaukasten Nr. 681. ***d Strombus canarium*** L. ***e. Cerithium tuberculatum*** Lk.)

„ 270. „ ***fusus***. Eine Mischart. Originale fraglich im Schaukasten: ***var. α Rostellaria curvirostris*** Lk. Nr. 678 und ***var. β***.

Von ***Rostellaria rectirostris*** juv. Lk. das Orig. nicht gefunden. Die vorhandenen stimmen nicht mit dem Maasse.

„ „ „ ***pes-pelecani* = *Rostellaria pes-pelecani*** Lk. Original nicht bezeichnet.

* „ 271. „ ***chiragra* = *Pterocera chiragra*** Lk. juv. Das Original ohne Nummer aber zweifellos. Von mir mit „Born“ bezeichnet. Im Schaukasten.

„ 272. „ ***scorpius* = *Pterocera scorpio*** Lk. Original ohne Bezeichnung.

?* „ 273. „ ***Lambis***. Eine Mischart von ***Pterocera lambis*** Lk. und ***Radix-Brioniae*** Gmel. Originale letzterer Art im Schaukasten Nr. 111 u. 115 von der bei Born angegebenen Grösse.

Pag. 274. *Strombus Millepeda* = *Pterocera millepeda* Lk. Orig. nicht bezeichnet.

* „ „ „ *lentiginosus* = *Strombus lentiginosus* Lk. Original Nr. 680.

„ 275. „ *Gallus* Lk. Original nicht bezeichnet.

* „ „ „ *Auris-Dianae* Original Nr. 681 im Schaukasten. Siehe p. 269 Vignette.

„ 277. „ *pugilis* Lk. Original nicht bezeichnet.

„ „ „ *luhuanus* L. Original nicht bezeichnet.

„ 278. „ *fasciatus* Born = *Canarium fasciatum* Ad. Original ohne Nummer.

„ „ „ *gibberulus* Lk. Original nicht bezeichnet.

* „ 279. „ *oniscus* = *Cassidaria oniscus* Lk. = *Oniscia triseriata* Mke. *Morum oniscus* Adms. Original vorhanden, ohne Nummer.

? * „ „ „ *lucifer*. Eine Mischart nach den Citaten. Unausgebildete Formen von *lentiginosus* und *gigas* nach Reeve. Original ohne Nummer.

? * „ 280. „ *gigas* Lk. Originale von der angegebenen Grösse im Schaukasten.

? * „ 281. „ *epidromus* Lk. Ein Exemplar von der bezeichneten Grösse.

„ „ „ *canarium* L. Siehe die Vignette p. 269. Orig. nicht nachweisbar.

* „ 282. „ *vittatus* Lk. Original Nr. 126.

* „ 283. „ *accinctus* Born. Original von Taf. X, Fig. 14, 15 vorhanden. H. II. 10 oder H. 18 im Catalog. Nach Lischke (Japan. Meeresconchyl.) ist die Art von *St. succinctus* L. Reeve verschieden. Reeve Icon. Taf. XVII. Fig. 43.

„ „ „ *urceus* Lk. Originale nicht bezeichnet.

* „ „ „ *tuberculatus* Taf. X, Fig. 16, 17. Die Orig. H. IV, I, oder H. 39 sind *Cerithium Borni* Sow. Reeve Icon. *Cerith.* Taf. VI. Fig. 26. = *C. tuberculatum* Lk. non L.

„ 286. „ *Murex* (Vignette nach Martens. *a b, Murex crassispina* Lamk. *c. Murex ramosus* L.

d. Tritonium lotorium Lk.? *e. Purpura hippocastanum* Lk.? *f. Fusus (Murex) accinctus* Born *g. Cerithium sulcatum* Born.)

Pag. 287. *Murex haustellum* Lk. Original fehlt.

*„ „ „ *tribulus* = *Murex scolopax* Dillw. Original Nr. 300. J. I. 4 β von der angegebenen Grösse. Die Citate weisen auf *crassispina* Lk.

?*„ 288. „ *cornutus* Lk. Ein Stück der bezeichneten Grösse.

*„ 289. „ *brandaris* Lk. Original Nr. 4202.

„ 290. „ *trunculus* Lk. Das Original nicht bezeichnet.

*„ 291. „ *tripterus* Born Taf. X, Fig. 18, 19. Original genau mit dem Bilde übereinstimmend, ohne Nummer. *Pteronotus tripterus* Adms, I. II. 3 oder I. 15 im Catalog v. Mühlfeldt und Partsch.

*„ „ „ *triqueter* Born Taf. XI, Fig. 1, 2. Original ohne Nummer, aber zweifellos. = *Pteronotus triqueter* Ad. — I. II. 8. oder I. 20 im Catalog.

*„ 292. „ *ramosus* L. Original Nr. 30 im Schaukasten. Die Citate gehören zu mehreren Arten.

*„ 293. „ *scorpio* Lk. Originale ohne Nummern.

„ „ „ *saxatilis*. Eine Mischart nach den Citaten, Originale nicht bezeichnet.

„ 294. „ *erinaceus* L. T. XI. 3, 4. — Das Original der Abbildung fehlt.

„ 295. „ *rana*. — Eine Mischart von *Ranella crumena* Lk. und *spinosa* Lk. Das Original ist nicht bezeichnet.

*„ 296. „ *gyrinus* = *Apollon gyrinus* L. Original ohne Nummer.

„ „ „ *Lampas* = *Triton hians* Schum.

*„ 297. „ *olearium* = *Ranella Argus* Lk. Pffr. *Apollon Argus* Lk. Adms. Original im Schaukasten. *M. Argus* I. III, 30 oder I. 67 im Catalog: „Descript. Muricis olearii von Born huc spectat.“

*„ „ „ *costatus*. Eine Mischart = *Triton Parthenopus* von Salis nach Weinkauff. Das Original

ist kleiner, stimmt aber genau mit Martini's Abbildung I. III, 19 oder I. 55α. Zu dem Maasse passt jedoch *Murex Spengleri* Chem. des Cataloges I. III, 21 oder I. 57.

*Pag. 298. *Murex femorale* = *Triton femorale* Lk. = *Cymatium femorale* Adms. Original Nr. 312 und 318 im Schaukasten.

„ 299. „ *cutaceus* = *Triton (Cabestana) cutaceum* Lk. (Adms.) Original nicht bezeichnet. I. III, 11 oder I. 47.

*„ „ „ *pyrum* = *Triton pyrum* Lk. (*Gutturnium* Adms.) Nach der Beschreibung gehört auch *Triton (Cymatium) lotorium* L. hieher. *M. pyrum* Born ist also eine Mischart. Originale ohne Nummer im Schaukasten. I. III, 22 oder I. 58 im Catalog als *Murex pyrum* mit dem Citate: Knorr VI, 26. 2 ist geradezu *Trit. lotorium* L. Das Original zeigt die bei Born angegebene Grösse.

„ 300. „ *rubecula* = *Triton (Simpulum) rubecula* Lk. Ad.

*„ „ „ *reticularis* = *Apollon giganteum* Lk. Ad. (*Ranella* Lk.) Original Nr. 365, Born. T. XI, Fig. 5.

„ 301. „ *anus* = *Distorsio anus* L. Adms. (*Triton* Lk.) Original nicht bezeichnet.

„ 302. „ *ricinus*. Eine Mischart. α = *Ricinula arachnoides* Lk. β = *Ricinula horrida* Lk. Im Catalog I. IV oder I. 70 β und δ. Originale nicht bezeichnet.

? *„ 303. „ *nodus* = *Thalessa (Purpura) pica* Blainvll. Ein zweifelhaftes Exemplar.

„ „ „ *neritoideus* = *Purpura (Tribulus) neritoidea* Lk. 3 Exemplare ohne Nummer, kleiner als angegeben.

*„ 304. „ *mancinella* T. IX. Fig. 19, 20. Das Original ohne Bezeichnung, genau mit dem Bilde stimmend = *Purpura (Thalessa) Mancinella* L.

Im Citate von Martini soll es T. III, Fig. 967 heissen.

*Pag. 304. ***Murex*** *hippocastanum* = *Pyrula galeodes* Lk. = *Myristica calcarata* Dillw. = *Buccinum bezoar* Born, pag. 259, vide supra. Original mit dem Maasse übereinstimmend. — I. IV, 8 oder I. 77.

*„ 305. „ *rugosus* T. XI, Fig. 6, 7 = *Purpura (Cuma) rugosa* Dsh. (Adms.) = *sacellum* Reeve et Chem. I. IV, 7 oder I. 76 im Catalog.

„ 306. „ *senticosus* = *Phos senticosus* L. Original ohne Bezeichnung.

„ „ „ *melongena* = *Pyrula (Cassidulus) melongena* Lk. (Adms.) Original nicht bezeichnet.

„ 307. „ *rapiformis*. Eine Mischart. Nach den Citaten sind:

v. α = *Rapana bulbosa* Soland. nach Reeve
v. β = *Rapana bezoar* L. nach Lischke.
Originale nicht nachweisbar.

*„ 308. „ *Lazarus*. Das Original ist nach Küster pag. 148; *Purpura Lazerus* Born, eine besondere Art. — ? *Cuma carinifera* Dsh. — I. IV, 18 oder I. 87 im Catalog als *M. Lazarus* v. Born. 3 Exempl. (1 Exempl. im Schaukasten).

*„ „ „ *babylonius* = *Pleurotoma babylonia* Lk. Original vorhanden, aber nicht bezeichnet I. V, 12 oder I. 111.

*„ 309. „ *javanus* = *Pleurotoma nodifera* Lk. Ein Stück als Original zu betrachten. I. V, 9 oder I. 108. „*Murex spurius* Mühlfeld, pro Murice javano a Dc. Born sumtus."

*„ 310. „ *Colus* = *Fusus longissimus* Lk. Original im Schaukasten Nr. 320.

„ „ „ *morio* = *Hemifusus morio* L. Adms. = *Fusus coronatus* Reeve. (Lk). Ein Exemplar von der angeführten Grösse fehlt.

*Pag. 311. *Murex cochlidium.* Ist nach dem Maasse und der Beschreibung *Hemifusus colosseus* Lk. Im Schaukasten mehrere sehr grosse Exemplare ohne Bezeichungen. Im Catalog von Mühlfeld ist die Art unter I. V, 29 oder I. 127 *Murex gigas* (non Born) eingetragen. Die Var. *α nodis bifidis* scheint das von Born erwähnte Exemplar *nodis obtusis bifidis* zu sein. Durch letzteren Umstand ist auch der Beweis gegeben, dass Born's *Murex gigas* hievon verschieden ist. Siehe weiter unten. Martini und Knorr sind auszuschliessen.

* „ 312. „ *spirillus* = *Pyrula (Tudicla) spirillus* Lk. Orig. ohne Bezeichnung, aber genau mit dem Maasse stimmend.

?* „ „ „ *canaliculatus* = *Pyrula (Busycon) canaliculata* Lk. Ad. Reeve Taf. VIII, Fig. 26. Ein Exemplar von 5 Zoll Länge scheint das Original zu sein.

* „ 313. „ *arvanus* = *Fusus proboscidiferus* Lk. *pullus.* Im Catalog von Mühlfeld ist die Art mit *Murex gigas* Born vereinigt. I. V, 33 *β*. Siehe letztere weiter unten, p. 325. Das Citat Martini's gehört zu *Fusus despectus* Gm.

* „ „ „ *perversus* Taf. XI, Fig. 8, 9 = *Pyrula (Busycon) perversa* Lk. Ad. Reeve Taf. III, Fig. 13. Original Nr. 63 im Schaukasten stimmt mit dem Maasse. Das Original des Bildes fehlt. Nach Mühlfeld ist Taf. XI, Fig. 8, 9 = *Murex (Pyrula) carica* Gm. (I. V, 30) Var. *perversa* = *Pyr. aruana* L., was jedoch unrichtig ist.

* „ 314. „ *pugilinus* = *Pyrula vespertilio* Lk. = *P. pugilina* Reeve Taf. I, Fig. 1 = *Volema pugilina* Adms. Originale im Schaukasten als *Busycon pugilium* Born (das nicht existirt). In Mühlfeld's Catalog I. V, 37 *Murex vespertilio.*

Murex despectus = *Neptunea despecta* Lk. Ad. *(Fusus)*. Original Im Schaukasten. I. V, 65.

tritonis = *Triton variegatum* Lk. Die grossen Exemplare ohne Nummer (?) im Schaukasten. Die Var. *α*, kleiner, ebenda. *Trit. tritonis* L. Adm. I. III, 10 oder I. 46.

316. „ *pusio* = *Fusus (Pusionella) Nifat* Lk. (Ad.) I. V, 54 oder I. 151 von Mühlfeld.

* „ „ „ *accinctus* = *Fusus articulatus* Lk. = *Pisania pusio* L. Adms. Originale vorhanden.

* „ 317. „ *vulpinus* = *Fusus buccinatus* Lk. = *Pusionella buccinata* Adms. Original zu Taf. XI, Fig. 10, 11 im Catalog I. V, 55 oder I. 152.

* „ „ „ *tulipa* = *Fasciolaria tulipa* Lk. Original der angegebenen Grösse ohne Bezeichnung im Schaukasten. Reeve, Taf. IV, Fig. 9.

* „ 318. „ *dolarium* = *Triton (Cabestana) doliarium* L. Original mit Spuren des Born'schen Zettels (abgekratzt). I. III, 12.

* „ „ „ *lignarius* = *Turbinella (Leucozonia) cingulifera* Lk. (Ad.) Original im Catalog von Mühlfeld unter *Voluta fuscata* F. IV, 40 oder F. 126 eingetragen mit der Bemerkung „Born *Murex lignarius*“.

„ 319. „ *trapezium* = *Fasciolaria trapezium* Lk. Originale nicht bezeichnet.

„ „ „ *craticulatus* = *Turbinella craticulata* Lk. *(Latirus* Ad.*)* Nach den Citaten. Original fehlt. Im Catalog ist ein grösseres Exemplar verzeichnet. F. 127 als *Murex pardalis* von M. 2 Stücke fehlen.

* „ 320. „ *vertagus*. Eine Mischart. Original Nr. 5256 = *Cerithium (Vertagus) fasciatum* Lk. p. p., *procerum* Kien. = *Cerith. Martinianum* Pffr. Regist. z. Chemn. p. VII. Martini 1480.

Ein zweites, nicht bezeichnetes Stück passt zu Martini 1479 und ist *Cerith. vertagus* Lk. = *Vertagus vulgaris* Schum. Adms.

* Pag. 320. *Murex sulcatus* = *Cerithium (Pyrazus) sulcatum* Lk. (Ad.) Original Nr. 5260. Im Catalog als *Murex moluccanus* I. VI, 2 oder I. 175.

* " 321. " *gibbosus* Born. Taf. XI, Fig. 12, 13 = *Pleurotoma (Drillia) gibbosa* Born, Ad. Original genau mit dem Bilde übereinstimmend, ohne Nummer.

* " " " *aluco* = *Cerithium nodulosum* Lk. Origina im Schaukasten ohne Nummer; ein kleineres 633 in der Sammlung. Im Catalog I. VI, 18 oder I. 190 *Murex aluco*. Die daselbst als Var. *alba* eingetragene Form ist *Cerith. erythraeonense* Lk.

* " 322. " *coronatus* = *Cerithium aluco* Lk. Original ohne Nummer, aber übereinstimmend. I. 188 im Catalog. *Murex coronatus*. (*Vertagus* Ad.)

* " 323. " *literatus* = *Cerithium literatum* Born; Taf. XI, Fig. 14, 15. Das Original genau übereinstimmend, nicht bezeichnet. Im Catalog I. VI, 4 oder I. 177 *a. Murex literatus*.

* " " " *fuscatus*. Eine Mischart. Knorr. III, Taf. 26, 4, 5 gehören zu *Vibex aurita* Müll. (Adams), wovon 2 Exemplare in der alten Sammlung vorhanden. Im Catalog wird bei *Strombus aculeatus (Cerithidea)* bemerkt, dass dies Born's *Murex fuscatus* sei.

Dass hieher 3 Stücke von *Tympanotonus fuscatus* L. gehören, scheint mir wahrscheinlich, dann aber ist das Citat aus Argenville falsch und soll Taf. 14, Fig. *F* nicht *A* heissen. Durch Fig. *F* ist nämlich *T. radula* Brg. dargestellt, die von Jay auch zur Synonymie des *Murex fuscatus* Var. gehört (pag. 314).

* " 324. " *radula* = *Tympanotonus multigranus* Sow. — Taf. XI, Fig. 16. Original Nr. 5216. I. VI, 8 oder I. 180 *Murex niger* im Catalog.

* " " " *atratus* = *Cerithium atratum* Born. Taf. XI, Fig. 17, 18.

*Pag. 325. ***Murex gigas*** = ***Fusus proboscidiferus*** Lk. ***M. aruanus*** im Catalog, „I. V, 33 *α albus, perquam magnus*." Zwei sehr grosse Exemplare im Schaukasten unter ***M. aruanus*** = ***Murex gigas*** Born non Mühlfeld; letzterer ist ***F. colosseus***.

Murex gigas Born ist nur ein sehr grosses Individuum von dem pag. 313 beschriebenen *aruanus*. Siehe oben.

„ 326. ***Trochus*** (Vignette nach Martens:
*a d: **Cerithium telescopium*** Brg.
*b: **Solarium perspectivum*** Lk.
*c: **Trochus tuber*** L.)

* „ 327. „ ***niloticus***. Eine Mischart. K. I. 1 im Catalog ist im Schaukasten = ***Trochus niloticus*** L. Nr. 291 = ***T. marmoratus*** Lk. Nr. 293 = ***T. maximus*** Koch. K. I, 2 im Catalog als ***T. flammeus*** ist ebenfalls ***T. niloticus*** L.

* „ „ „ ***maculatus*** = ***Trochus (Polydonta) maculatus*** L. Var. ***Gmelini***, Jonas, Küster Taf. 41, Fig. 8. — Originale Nr. 4872, 4873. K. I, 7 im Catalog von Mühlfeld.

?* „ 328. „ ***perspectivus*** = ***Solarium perspectivum (Architectonica persp.*** Ad.) L. Im Catalog K. I, 18 α. K. I. 18 β ist ***S. quadriceps*** Hinds. Originale ohne Nummer von Born.

„ 329. „ ***Pharaonius***. Eine Mischart. Die Originale nicht bezeichnet. Knorr I. 30, 6 = ***T. puniceus*** Phil.; Knorr IV, 26, 3, 4 = ***T. pharaonis*** L. (***Clanculus*** Adms.) K. 67 α et β, γ, δ beide Arten.

„ 330. „ ***magus*** = ***Gibbula magus*** L. Adms. Original nicht bezeichnet. K. I, 27.

?* „ „ „ ***cinerarius***, Taf. XI, Fig. 19, 20. Das Original nicht bezeichnet. Nach Weinkauff ist die Art gleich ***Trochus (Gibbula) albidus*** Gmel. = ***Gibbula Biasolettii*** Phil. Adms. — Im Catalog ***T. albidus*** K. I. 29 = ***T. Biasolettii***.

Pag. 331. *Trochus umbilicaris.* Taf. XII, Fig. 1, 2 = *Gibbula umbilicaris.* L. Adms. K 45. Das Original der Abbildung fehlt.

* „ „ „ *fasciatus* Born, Taf. XII, Fig. 3, 4. Original Nr. 4749 B. Im Catalog K I 40.

Die Art hat mit *Trochus Fermoni* Payr. die Zeichnung gemein, ist aber fast vollkommen glatt, sehr fein spiralstreifig, sehr dickschalig und die Windungen sind oben unter der Naht etwas flach concav, nach unten bauchig. Die letzte Windung hat dicht gedrängte schiefe Anwachsstreifen. — Sie gehört in die Nähe von *Trochus Gruneri* Phil., *callosus* Wood. und *rigatus* Phil. und von den Arten, welche Adams in der Gattung *Monilea* Swns. untergebracht hat.

Mit *Trochus Benzi* Krauss Südafr. Mollusk. p. 99, zeigt sie ebenfalls grosse Ähnlichkeit. Da Adams den *Trochus Fermoni* Payr. nicht besonders oder unter einem anderen Namen aufführt, so dürfte er ihn mit *fasciatus* Born zusammenwerfen, sowie Philippi in Küster (Chem. ed. 2. *Trochus* p. 190 *Trochus tessellatus* Chem. = *Fermonii* P. = *fasciatus* Born.) Weinkauff hat Born's *fasciatus* richtig ausgeschieden. — Die Binde in der Mitte der Windungen ist rosa. Was Philippi in der Beschreibung Born's als falsch angibt (weiss), ist richtig falsch. — Ich finde die Art nicht weiter beschrieben, sollte sie später wo aufgeführt sein, so bleibt ihr jedenfalls der Born'sche Name. Wenn man von der Glätte der Schale absieht, so hat dieselbe die grösste Ähnlichkeit in der Form mit *Trochus (Omphalius) brazilianus* Mke.

* „ „ „ *tessulatus.* Taf. XII, Fig. 5, 6 = *Trochocochlea turbinata* Weinkauff non Born, *pullus*, *Trochocochlea turbinata* Adams. non

Born. = *Trochocochlea tessulata* Born. Original K I 41 ohne Born'sche Nummer,

*Pag. 332. *Trochus solaris* = *Onustus (Xenophorus) solaris* L. Adms. — K I 15 bezeichnet, mit dem Cataloge übereinstimmend.

„ 333. „ *conchyliophorus* Taf. XII, Fig. 21, 22. — Die vorhandenen Exemplare = *Phorus onustus* Reeve, *Onustus trochiformis* Adms. stimmen nicht genau mit dem Bilde. K II 97.

* „ „ „ *pyramis* Born = *Tectus acutus* Lk. Phil. in Küster ed. 2 Chem. Taf. 18, Fig. 7. (Adms.) Philippi's und Reeve's *pyramis* (Born) ist nicht diese Art, sondern *Obeliscus* Gmel. (Philippi in Chem. ed. 2, Taf. 1.) Das Original Nr. 4897 K 110 α im Catalog als *pyramis* Born. — Knorr's Fig. I, 12 4 ist zweifelhaft. *Obeliscus* Gmel. ist im Catalog K 140 eingetragen.

„ 334. „ *vestiarius* = *Umbonium vestiarium* L. Die Originale sind nicht bezeichnet.

* „ 335. „ *labio* = *Monodonta labio* L.—Born, Taf. XII, Fig. 7, 8.

Originale K 127 α im Catalog als die von Born bezeichnet.

* „ „ „ *turbinatus* Born = *Trochocochlea articulata* Lamk. Weinkauff. Ad. Originale im Catalog von Mühlfeld K II 41 od. K 129 α — ι.—

Trochus turbinatus Weinkauff ist *Trochus tessulatus* Born, siehe oben pag. 56.

* „ 336. „ *tuber* = *Lithopoma tuber* L. Original nicht bezeichnet. Im Catalog K 101. *T. Tuber*.

* „ „ „ *conulus* = *Trochus (Zizyphinus) conulus* L. Weinkauff. Original Nr. 4860, K 118. Die Born'sche Nummer war überklebt.

* „ 337. „ *Zizyphinus* = *Trochus (Zizyphinus) conuloides* Lk. Weinkauff. Original Nr. 4853 K 119 die Born'sche Nummer war ebenfalls verklebt.

*Pag. 337. *Trochus granulatus* Born, Taf. XII, Fig. 9, 10. Original *Trochus (Zizyphinus) granulatus* Born, Ad. — K 120.

* „ 338 „ *crocatus* Born, Taf. XII, Fig. 11, 12. Diese Art ist bis jetzt nicht richtig gedeutet worden. Das Original ist vorhanden, Nr. 4737. K II 43 im Catalog und mit diesen Nummern bezeichnet. Philippi in Chem. ed. 2, *Trochus* p. 333 sagt: „Ich kann diese Schnecke nicht für einen *Trochus* halten, bin aber auch nicht im Stande anzugeben, zu welchem anderen Geschlechte sie gehören könnte."

Martens theilte mir mit, dass Mörch die Born'sche Abbildung als *Cyclophorus turbo* (Chem.) deutet (*Cyclohelix*). Bearbeitung der Nikobarischen auf der Expedition des dänischen Schiffes „Galathea" gesammelten Land- und Süsswasserschnecken (Videnskabelige Meddelelser pa den naturhist. forening i Kjöbenhavn. Bd. XI, 1872, p. 23 u. Journ. de Conchyliologie Bd. XX, 1872, p. 316. *Turbo crocatus* Born, Index 1778, p. 343. *Trochus cr.* Test. et 1780, p. 338, Taf. XII, Fig, 11, 12.) Mörch bemerkt: Die rothe Farbe, welche man auf Born's Abbildung sieht, findet sich nur auf einem einzigen Exemplare, kommt übrigens oft bei *Cycloph. jamaicensis* Chem. und anderen Arten vor.

Das Original ist entschieden ein *Trochus* und gehört, wie ich mich durch Behandlung eines Exemplares von *Trochus (Trochocochlea) crassus Montagu* (Philippi in Küster, Taf. 26, Fig. 15, 16) mit Säure und durch Poliren überzeugt habe, zu dieser Art. Die Substanz, welche die oberen Windungen gelb färbt, liegt unter, d. i. innerhalb der Perlmutterschichte. *Trochus crassus* war dem Herrn v. Mühlfeld ebenfalls bekannt und ist in

seinem Cataloge unmittelbar vor *crocatus* aufgeführt, unter K II 42 *citrinatus* v. Mühlfeld.

Pag. 338. *Trochus telescopium* = *Cerithium telescopium* L. = *Telescopium fuscum* Chem. Original nicht bezeichnet. Vide p. 326, Vignette *a d.*

* „ 339. „ *dolabratus* = *Pyramidella dolabrata* L. Reeve = *terebellum* Brg. non Müller. Original K III 1, 165.

„ 340. *Turbo* (Vignette nach Martens: *ac Turbo petholatus L. b. T. aethiops* Gm. 3596. *d. Delphinula laciniata* Lk. *e Pupa uva* Lk. *f. Turritella terebra* Lk.)

* „ 341. „ *littoreus* = *Littorina littorea* L. Born, Taf. XII, Fig. 13, 14. Original Nr. 4740. L. I 2.

* „ „ „ *muricatus* = *Tectarius muricatus* L. Ad. Original Nr. 4792. L. I 1. Taf. XII, Fig. 15, 16.

„ 342. „ *pullus* = *Phasianella (Eutropia) pullus* L. Ad. — Born, Taf. XII, Fig. 17, 18. Original nicht bezeichnet.

* „ „ „ *petholatus* L. Original L. 36 ohne besondere Nummer von Born. Die Var. *β* ebenfalls vorhanden. L 36 *α*.

* „ 343. „ *cochlus* = *Turbo imperialis* Gmel. Original L II 16 od. L 31 var. *cochlus*.

* „ 344. „ *chrysostomus* L. Im Catalog L. II 11 *α* od. L. 26 *α*. Original nach der Grösse.

?* „ „ „ *Tectum persicum*. Die Art ist im Catalog unter K. II 16 od. K. 104 *Trochus imbricatus* Gmel. eingetragen. Das vorhandene Exemplar stimmt mit *Trochus (Stella) columellaris* Phil. (Chem. ed. 2. Taf. 21, Fig. 5) überein. Als *Tectum persicum* ist *Littorina Tectum persicum* verzeichnet, die nach der Born'schen Abbildung Taf. XII, Fig. 19, 20 nicht hieher gehört. Das Citat aus Knorr IV. VI, Fig. 2 gehört zu *Turbo calcar* L. non Gmel. *(Astralium)* siehe p. 345.

*Pag. 345. *Turbo pagodus* = *Tectarius bicolor* Lk. Ad. Original Nr. 615 im Schaukasten.

?* „ „ „ *calcar* = *Turbo (Astralium) calcar* L. n. Gmel. als *aculeatus* L. 22 im Catalog (od. L. II, 7) u. L. 45 *stellaris*. Gmel. Phil. Chem. ed. 2, Taf. 5, Fig. 10, 11.

Im Catalog ist als *calcar* L. 21 T. *(Stella) stellaris* Gmel. Ad. Phil. l. c. Taf. 5, Fig. 12, 13 eingetragen, das Exemplar passt jedoch nicht zu Born's Beschreibung.

„ 346. „ *rugosus* = *T. (Bolma) rugosus* Adms. L. 24. Original ohne Bezeichnung.

* „ 347. „ *marmoratus* L. Originale der angegebenen Grösse im Schaukasten. Knorr III (nicht II) 26. 1 u. 27, Fig. 1.

* „ „ „ *sarmaticus* L. = *Sarmaticus classicarius* Gray, Adms. — L. II 28 od. L. 43.

„ 348. „ *galeatus*. — Das Citat Knorr's weist auf *Gibbula magus* L. siehe p. 330 v. Born. Orig. nicht aufgefunden, der Name fehlt schon im Catalog v. Mühlfeld. Philippi in Chem. ed. 2 zieht die Art ebenfalls zu *T. magus* L. Die Worte: „*Columella subumbilicata labium reflexum plica seu denticulo instructum* würden auch auf die Form des *Trochus mutabilis* Phil. deuten.

* „ „ „ *helicinus* Born, Taf. XII, Fig. 23, 24. Das Original ist ohne Born'sche Nummer, aber zweifellos. Im Catalog L 41 oder L II. 26 als *helicinus*, erstere Nummer an der Schale. Es ist eine Varietät von *Turbo cidaris* Gmel. und scheint von Adams *(Genera of rec. Moll)* auch richtig erkannt worden zu sein. da *Turbo cidaris* nicht aufgeführt, dagegen unsere Art als *Sarmaticus helicinus* Born angegeben ist. — Reeve Icongr. und Philippi in Chemnitz ed. 2 führen den *T. helicinus* bei *Turbo smaragdus* Gmel. auf und sind

hierin Deshayes gefolgt, doch letzterer nicht ohne Zweifel (p. 33).

*Pag. 349. *Turbo cinereus* Born, Taf. XII, Fig. 25, 26 = *Turbo (Lunella) versicolor* Chem. Gmel. Philippi Chem. ed. 2, p. 35. Original im Cataloge L 49.

* „ „ „ *nodulosus* Born, Taf. XIII, Fig. 1, 2 = *Turbo (Livona) pica* L. Ad. *pullus*. Original Nr. 4790 (überklebt). L. III, 15 od. L. 61.

* „ „ „ *pica* L. = *Livona pica* L. Ad. L. 60 im Catalog. Originale ohne Nummer von Born.

„ 350. „ *argyrostomus* L. Das Original ist nicht bezeichnet. *(Senectus* Adms.*)*

„ 351. „ *margaritaceus* L. = *Turbo (Senectus) margaritaceus* L. Ad. Originale L. 56 grösser als angegeben. Sie passen zu dem Bilde in Chemn. ed. 2. Taf. 5, Fig. 5.

* „ „ „ *delphinus* = *Delphinula laciniata* Lk. Original Nr. 616.

* „ 352. „ *distortus* = *Delphinula aculeata* Reeve, Taf. I, Fig. 3. — L. 54 γ. *Delphinus* var. im Catalog.

Als *distortus* L. ist diese Art im Catalog L. 67 eingetragen, die aber nicht zur Beschreibung Born's passt!

* „ 353. „ *carinatus* Born = *Cyclostoma (Tropidophora) carinata* Born (Adms.) Taf. XIII, Fig. 3, 4. Zwei Stücke des Cataloges vorhanden L. 53. Die Nummer von Born fehlt. Ein Stück stimmt mit dem Bilde, das andere ist kleiner.

„ „ „ *scalaris*. Originale nicht besonders bezeichnet. Eine Mischart von *Scalaria pretiosa* L. und *Pallasii* Kien. L. IV, 5 α—γ.

* „ 354. „ *clathrus* = *Scalaria communis* Lk. = *Clathrus clathrus* Ad. Originale L. IV, 14 ohne Born'sche Nummer.

*Pag. 354. *Turbo uva* = *Pupa mumia* Lk. nach Pfeiffer Regist. z. Martini. — Original Nr. 5221.

* „ 355. „ *lincina* = *Choanopoma (Cyclostoma) labeo* (Lamk.) Ad. *Turbo dubius* Gmel. 3606. *Lincina dubia* L. Pffr. — Original Nr. 5370 L 78 α. Born, Taf. XIII, Fig. 5, 6.

* „ 356. „ *imbricatus* = *Turritella variegata* Lk. *imbricata* L. — Originale Nr. 5212, 5213, 5214. L 99.

* „ „ „ *acutangulus* = *Turritella acutangula* Menke non Desh., *Turbo duplicatus* var. *acutangulus* L. — L 104. Ein grosses Exemplar im Schaukasten ohne Nummer. (Zaria, Ad.)

* „ 357. „ *duplicatus* = *Turritella duplicata* L. — Original Nr. 5198. L. V. 7.

Das grössere Stück ohne Nummer im Schaukasten. (Zaria Ad.)

* „ „ „ *exoletus*, Taf. 13, Fig. 7 = *Torcula exoleta* L. Ad. *(Turritella aut.)* — L V. I. α, ohne Nummer aber genau mit dem Bilde stimmend.

* „ 358. „ - *torcularis* Born, Taf. 13, Fig. 8 = *Turritella (Torcula) exoleta* L. L V. 1 β. Original Nr. 5201.

* „ „ „ *terebra*. Eine Mischart. Ein kleineres Stück mit deutlichen Spuren des abgekratzten Born'schen Zettel (5***2) ist *Turritella bacillum* Kien., Reeve, Fig. 7.

Das grössere für das Maass vorgelegene Exemplar ist *Turritella terebra* Lk. Reeve, Fig. 3. — Original Nr. 588.

„ „ „ *bidens*. Das Original ist nicht nachweisbar. Nach Pfeiffer ist die Linné'sche Art *Clausilia bidens*. Nach Mühlfeld ist die Art *Clausilia solida* Drap. L. VI. 2 od. L. 115. = *labiata* Mtg. Pff. II. 458, Mon.

* „ 359. „ *quinquedentatus* Taf. XIII, Fig. 9 = *Pupa cinerea* Drap. = *Torquilla quinquedentata* Born, Adms. — Original trotz der Kleinheit

mit einem spiralig aufgeklebten Zettel Nr. 5319. L VI. 5 od. L 5 v. Mühlfeld. Cat.

Pag. 360. *Turbo detritus* = *Bulimus (Bulimulus) detritus* Müller, Adms. *Helix detrita* v. Mühlfeld. M II, 4 od. M 52. Original nicht nachweisbar.

* „ 361. *Cornu.* (Vignette u. Bild im Index von Born, 8°) = *Serpula cornu copiae* Gmel. 361 = *Helix aspersa* Müller, *forma* ♂ Pfeiffer. I. 242, *monstrosa*, *scalaris vel anfractibus omnino solutis*. Taf. XIII, Fig. 10,11, Born. Original vorhanden. Nr. 5298, M 116 ♀ od. M III, 6, *Helix adspersa*.

„ 364. *Helix.* (Vignette nach Martens: *a.) Auricula scarabaeus* Lk.; *b.) Planorbis carinatus* Müller; *c*) *Helix ericetorum* Müll.??; *d. H. hortensis* Müll. *e*) *Limnaeus stagnalis* L.; *f. Limnaeus auricularis* Drp.?)

* „ 365. „ *scarabaeus* = *Auricula (Pythia) scarabaeus* L. Adms. *Scarabus imbrium* Fér. Original mit verklebter Nummer. — M II, b. 1 im Catalog. *H. anceps.*

* „ „ „ *lapicida*, Taf. XIV, Fig. 1 u. 2. = *Helix (Axina) inversicolor* Fér., Adms. = *Nanina mauritiana* Jk. Adms. (*Pachistyla*, p. 224.) — Das Original stimmt genau mit dem Bilde, ist aber ohne Nummer.

Die Fundorte sind wie überhaupt in Born's Werk gefehlt angegeben und beziehen sich hier theilweise auf die europäische *lapicida*.

* „ 366. „ *algira* = *Helix (Zonites) oculus capri* Mllr., Ad. = *algira* L. Pffr. T. I, 126, T. IV, 117. — Original zu Taf. XIV, Fig. 3, 4 vorhanden, Nr. 5307, M. 207.

„ 367. „ *planorbis*. Nach Martens = *Planorbis carinatus* Mllr., Rossm. Original nicht nachweisbar. (Taf. XIV, Fig. 5, 6.)

* Pag. 367.	*Helix*	*marginata* Born, Taf. XIV, Fig. 7, 8; Original M. 164. Pfeiffer zog die Art zu *Helix Bornii* Chem. Monogr. *Helic.* I, p. 391, die weit genabelt ist. Im VII. Bande stellt er sie zu *Helix (Serpentulus* Ad., *Carocolus* Paetel*) Arangiana* Poey, mit der sie allerdings die grösste Ähnlichkeit besitzt, doch sind die wulstigen Mundränder ähnlich wie bei *rostrata* Pffr. und etwas blassrosa und sammt der sehr tief eingedrückten, engen Nabelritze wie bei *Gutierrezi* Poey.
* „ 368.	„	*plicata* Born = *H. (Labyrinthus) labyrinthus* Chem. Reeve, f. 550 Iconogr. und nicht *plicata* (Born) Pfeiffer I. 398 — VII, 462. — M. 166 im Catalog.
* „ „	„	*obversa* Born, Taf. XIII, Fig. 12, 13 = *Helix (Iberus) Gualteriana* L. Gmel. Pffr. VII, 354. Originale vorhanden, aber ohne Nummer. — M. 146.
* „ 369.	„	*tornata*. Taf. XIV, Fig. 9, 10. = *Helix (Serpentulus) carocolla* L. (Ad.) Pffr. VII, 298, var. *albolabris* Küster, Taf. 8, Fig. 1. — Im Catalog *H. caracola* M. 167 γ. Nr. 5364 von Born.
* „ „	„	*ringens* = *H. (Anostoma) depressa* Lk. = *Anostoma ringens* Born, Ad. 198, Pffr. IV, 326. — M. 156 β. Das Original. Taf. XIV, Fig. 11, 12.
* „ 370.	„	*sinuata*. Taf. XIV, Fig. 13, 14 = *H.* (*Lucerna)* Simson, Pffr. III, 211. Küster Taf. 153, Fig. 8, 9 (Chemn. ed. 2). — M. 157 α v. Mühlfeld *sinuata* (Born non Müller.) Das Original.
* „ „	„	*carocolla* Born = *Lucerna carmelita* Fér. — Original Nr. 5346. Im Catalog M. V. 25 od. M. 168. *H. lampas*. Reeve, Icon. Fig. 181.
* „ 371.	„	*cornu-militare* = *H. (Callicochlias) cornu-militare* L. — Original Nr. 265, M. 249.

*Pag. 371. *Helix maculosa*. Taf. XIV, Fig. 15, 16. = *Iberus maculosus* Adms. = *Helix desertorum* Forsk. — Original Nr. 5308. M. 174.

* „ 372. „ *punctata* Born, Taf. XIV, Fig. 17, 18 = *Helix nux-denticulata* Chem. Pff. IV, 244. *Dentellaria punctata* Albers. Pffr. III, 213. Original ohne Nummer, aber mit dem Bilde stimmend.

„ „ „ *cornea* = *Planorbis corneus* L. Original nicht nachweisbar.

* „ 373. „ *polygyrata* Born, Taf. XIV, Fig. 19, 20 = *Helix (Anchistoma) polygyrata* Adms., Pffr. IV, 296. Original M. 141 *polygyra*. Die Born'sche Nummer ist entfernt, aber die Type ist zweifellos.

* „ „ „ *cornu-arietis* = *Ampullaria (Marisa) cornu-arietis* L. Originale Nr. 5323, 5324, M. IV, 7 β u. γ.

* „ 374. „ *ampullacea* = *Ampullaria carinata* Swns. oder *maura* Reeve, Fig. 57. Das Original Nr. 5336. Im Catalog ist unter M. 127 δ Born's Exemplar nicht erwähnt und überhaupt *Helix ampullacea* v. Mühlfeld eine Mischart von *Ampullaria*- und *Marisa*-Arten.

„ 375. „ *pomatia* L. Die bekannte Art. M. 117. Die Originale nicht bezeichnet.

* „ 376. „ *pomaria* Born, Taf. XIV, Fig. 21 und 22 = *Helix pomatia* var. *sinistrorsa*. Original Nr. 5283. M. 117, ϑ, b. im Catalog v. M.

* „ „ „ *cretacea* Born, Taf. XVI, Fig. 1, 2. = *Nanina nemorensis* Müll. Pffr. I. 46, VII, 79. Original Nr. 5306, M. 123. Reeve, Taf. 88, Fig. 474.

„ 377. „ *glauca*. Scheint *Marisa luteostoma* Swns. zu sein, von welcher alte Stücke aber ohne Nummer vorliegen, oder *Geocana* Dsh.

* „ „ „ *citrina* = *Nanina*. — Mischart. Das Original von Taf. XIII, Fig. 14, 15 fehlt.

Taf. XV, Fig. 1, 2, 7, 8, M. 205 ♂ ist *N. aulica* Pffr.; 3, 4 *citrina* L. Nr. 558 und Fig. 5, 6 M. 205 ♀ Nr. 5303; 9 und 10 = *citrina* L. var. M. VI α 3 λ.

*Pag. 378. *Helix zonaria* = *Helix (Obba) coluber* Beck., Reeve Nr. 500. Original Nr. 556.

* „ 379. „ *volvulus* = *Cyclophorus Perdix* Broderip. und Sow., Reeve, Icon. V, 21. Original Nr. (5)312, M. 215. Taf. XIV, Fig. 23, 24. Pfeiffer zieht (*Pneumon.* 59) diese Art fälschlich zu der von Müller.

Die Namen, welche bei dem Exemplare von der Hand der Custoden Partsch, Diesing und Frauenfeld geschrieben lagen, beweisen, dass Born's Werk vollkommen unbeachtet geblieben ist. Im Cataloge von Mühlfeld als *Helix (Cyclophorus) turbo*. M. 215.

* „ „ „ *ungulina* = *H. (Lucerna* Subg. *Semicornu* Adms.) *ungulina* L. Original Nr. 5314. Im Catalog M. 134, *H. badia*. Born, Taf. XV, Fig. 11, 12. Pffr. IV, 292.

* „ 380. „ *pileus* = *H. (Acavus* Subg. *Geotrochus* Ad.) *pileus* Müller. Original von Taf. XVI, Fig. 11, 12. M. 73 ♀. Die Nummer von Born verklebt.

* „ „ „ *mammillaris* = *Natica (Ruma* Ad.) *zanzibarica Recl.* Küst. Chemn. ed. 2. Taf. B, Fig. 3.

Born, Taf. XV, Fig. 13, 14. N. I, 23 ι im Cataloge als *Natica melanostoma*.

* „ 381. „ *oblonga* = *Bulimus oblongus* Mllr. Original Taf. XV, Fig. 21, 22, Nr. 263.

* „ „ „ *perversa* = *Canistrum perversum* L. (Al.) = *inversus (Bulimus)* Müller, Küst., Taf. 9, Fig. 3, 4. Original Nr. 5397.

* „ 382. „ *janthina* = *Janthina africana* Reeve M. II b, 26. Original.

*Pag. 383. *Helix vivipara* = *Paludina* sp. Das Original nicht nachweisbar.

* „ „ „ *vitrea* Born, Taf. XV, Fig. 15, 16 = *Ampullaria vitrea* Reeve, Taf. VII, Fig. 80. (Iconogr.) = *Bulimus vitreus* Dsh. Original vorhanden, im Catalog. M. III, b, 3 od. M. 118 mit der Bemerkung „fehlt", was nicht der Fall ist!

* „ 384. „ *nemoralis*. Taf. XVI, Fig. 3—8. M. III, a 4 ϑ. Original zu Fig. 5, 6. Nr. 433 Var. α.

* „ 385. „ *hortensis* Mllr., Taf. XVI, Fig. 18, 19 die bekannte Art. Original Nr. 5292.

* „ 386. „ *picta* Born, Taf. XV, Fig. 17, 18. Original M. III *a*, 6. ξ = var. β. Born.

Die Varietäten alle vorhanden. M. III *a*, 6. γ = var. α; M. III *a*, *b*. β = var. γ. = *Polymita picta* Born (Adms.) Pffr. IV, pag. 10.

Die Vaterlandsangabe — Italien — deutet auf eine Confusion mit *Hel. pisana* Mllr.

* „ „ „ *versicolor* Born. Taf. XVI, Fig. 9, 10. Original Nr. 5344. M. III *a*, 5. = *Polymita versicolor* Born, Adms.

* „ 387. „ *aperta* Born, Taf. XV, Fig. 19, 20. Original Nr. 5340. = *Helix terrestris* Forsk., Pffr. I, 25.

* „ „ „ *haemastoma* L. = *Acavus haemastoma* L. (Adms.) Original M. 98 α, Pffr., Mon. *Hel.* T. IV, p. 195. Reeve, Fig. 366.

* „ 388. „ *melanotragus* Born. = *Acavus haemastoma* var. γ Pffr. IV. p. 196, Reeve, *haemastoma* Iconog. Taf. 71, Fig. 366 *c*. *non melanotragus* Reeve, der gleich Phönix Pffr. ist (l. c. IV, p. 194.)

Das Original ist mit der Catalogsnummer M. 98 γ bezeichnet.

„ „ „ *decollata* L. = *Bulimus decollatus* Brg. Original nicht bezeichnet.

* Pag. 389. *Helix calcaria* Born, Taf. XVI, Fig. 13 = *Stenogyra calcaria* Adms. Original M. 7 bezeichnet. Die alten Zettel überklebt.

* „ „ „ *plicaria* Born, Taf. XVI, Fig. 14. Original M. 11 = *Melania costata Q. G., hastula Lea*, Reeve Ic. *Melania* Taf. VI, Fig. 28, 29. Adams trennt beide letzteren Arten.

* „ 390. „ *maculata* Born, Taf. XVI, Fig. 15. Original M. 10. = *Melania flammulata* v. d. Busch, oder *terebra* v. d. B. Ich vermag beide nicht zu scheiden; die Born'sche Art passt der schlankeren letzten Windung wegen mehr zu Reeve's Fig. 46 = *terebra* v. d. B.

* „ „ „ *fuscata* Born. Taf. XVI, Fig. 17. *Melania fuscata* Dsh. Hat die schlanke Form und lang gezogene Mündung der vorigen, aber fast flache, kaum gewölbte Windungen. ähnlich wie Reeve's, Fig. 44 *M. unisulcata*, mit der sie auch die Furche unter der Naht gemein hat. M. 9 das Original.

„ 391. „ *amarula* L. = *Melania (Tiara) amarula* L. (Adms.) Das Original von Taf. XVI, Fig. 21 ist nicht nachweisbar. Ein kleines Stück trägt das Catalogszeichen M. II, 15 δ und stimmt mit Reeve's Fig. 177. *(amarula)*, während das Bild bei Born zu *mitra* Meusch. = *thiarella* Lk. passt. Im Cataloge von Mühlfeld sind beide Arten vermischt und als Varietäten bezeichnet.

* „ „ „ *stagnalis* L. = *Limnaeus stagnalis* L. Mllr., Rssm. Original Nr. 573. Born, Taf. XVI, Fig. 16.

„ 392. „ *auricularia* = *Limnaeus auricularia* Rssm. Original nicht nachweisbar.

* „ 393. „ *solida* Born, Taf. XIII, Fig. 18, 19 = *Phasianella (Eutropia) solida* Born, Adms. non Dsh. Die vorhandenen Stücke als Origina bezeichnet M. II *b* od. M. 28 α et β. —

stimmt mit dem Bilde genau, ist aber kleiner. Der Querdurchmesser stimmt, aber der Längsdurchmesser ist um 3''' kürzer.

Deshayes *solida* ist im Catalog als *fulminea* Mus. Caes., und von Born's Art sehr verschieden.

Pag. 393. *Helix haliotoidea.* — Eine Mischart. Das Original nicht nachweisbar. Im Mühlfeld'schen Catalog ist als *Haliotis poris nullis* die Art O I 1 *helicina* eingetragen und dieselben Zeichen tragen *Sigaretus haliotoideus* Lk., *depressus* Phil. und *concavus* Lk.; letzteres stimmt mit dem Längenmass bei Born.

* „ 394. „ *paradoxa* Born, Taf. XIII, Fig. 16, 17 = *Turbo nicobaricus* Gmel. = *Chrysostoma paradoxum* Adms. L I, 5 im Catalog als *Turbo nicobaricus* ohne Erwähnung von Born. Das Original stimmt, ist aber nicht nummerirt. Das abgebildete Exemplar ist einer traurigen Polirung unterzogen worden.

„ 395. *Nerita* (Vignette: a. *Natica millepunctata* Lk.; b. *Nerita exuvia* L.? c. *Nerita polita* L.)

* „ 396. „ *canrena.* — Eine Mischart. Taf. XVII, Fig. 1, 2. Das Original von var. γ Nr. 4497 ist *Natica lineata* Lamk. — N. I, 16 ζ.

Var. δ Born = *Natica canrena* L. Reeve Fig. 14 a. b. Original Nr. 4541, 43. — Pro parte var. α Born = *Natica* Fanel, Adns. Reclz. Original Nr. 4526, 27, Reeve, Fig. 83. — Var. β Original Nr. 4559 ist *Natica chinensis* Lk., Reeve, Fig. 82. Im Catalog N. I, 6. *Nerita pavimentum.* — Var. α pro parte Original Nr. 4509 N. I, 16, 1 = *Natica millepunctata* Lk. — Nr. 4528 und 4532 sind *Natica senegalensis* Reclz, Reeve, Icon. Nr. 62, (*fulminea* Lk.) Fig. 61 et 62. N. I, 4 mit dem Lamark'schen Namen. — Nr. 4536 ist *N. cruentata* Gmel.

... Taf. XIII, Fig. 20, 21. Wird als ... Lk. gedeutet. Das Original der ... fehlt, dagegen stimmt ein weisses, ... Exemplar von *Nat. lemniscata* Phil. ... ed. 2. Taf 17, Fig. 9 mit dem Bilde ... trägt Born's Nr. 4550. Von Mühlfeld ... *nivea* im Catalog.

rufa Born. Eine Mischart. Taf. XVII, Fig. 3, 4 = *Natica rufa* Born, Lk., Reeve, Fig. 70. — N. I, 9. *Nerita rufa* im Catalog. Ein kleineres Stück Nr. 4570 ist *Natica cinnamomea* Menke. Chem. ed. 2, p. 27, Taf. III, Fig. 22, 23.

„ *vitellus* = *Natica vitellus* L. — N. I, 11 im Catalog, ohne Nummer von Born.

„ *albumen*. Eine Mischart: Das Original Nr. 4567 ist *Natica Petiveriana* Recluz, Reeve, Taf. V, Fig. 17, *testiculus*. Im Catalog von Mühlfeld, N. I, 24 α finden sich andere Arten als *albumen*, u. z. *N. olla* Marc. d. Serr. und *albumen* Lk., Philippi in Chem. ed. 2, Taf. 4, Fig. 3, 4, wohin auch das Citat aus Knorr IV, Taf. 7, Fig. 4, 5 gehören dürfte.

„ „ „ *mammilla* = *Natica mammilla* Lk. Original nicht nachweisbar. N. I, 22 α im Catalog v. M.

* „ 400. „ *radula* = *Neritopsis radula* L. (Adms.). Original von Taf. XVII, Fig. 7, 8, Nr. 4644 und 4645.

* „ „ „ *sulcata* Born, Taf. XVII, Fig. 5, 6 = *Natica (Stigmaulax) sulcata* Born (Adms.). Original N. I, 18 v. M.

„ 401. „ *cornea*. Original nicht nachgewiesen.

„ „ „ *littoralis* = *Neritina fluviatilis* L. nach Pennant. Original nicht nachweisbar.

„ 402. „ *lacustris* = *Neritina fluviatilis* L. Original nicht nachweisbar.

*Pag. 402. *Nerita pulligera* Taf. XVII, Fig. 9, 10 = *Neritella pulligera* L. (Adams). Original Nr. 4342, N. 64.

„ 403. „ *viridis* = *Neritina viridis* L.? Original nicht nachweisbar.

* „ 404. „ *virginea* = *Neritina punctulata* Lk. Original Nr. 4652, N. 65 α. Reeve, Taf. X, Fig. 48.

* „ „ „ *pennata* = *Neritina cornea* L., Reeve, Taf. II, Fig. 7. Original 4632 A. N. 35 β. Das Original zu Taf. 17, Fig. 11, 12 im Born fehlt.

* „ 405. „ *polita* L., Taf. XVII, Fig 13—16. Originale vorhanden N. 54 und N. 81.

* „ 406. „ *peloronta* L. Eine Mischart. Nr. 4577 und 87 sind diese Art, Nr. 4593 ist *versicolor* Lk.

„ „ „ *albicilla* L. In der Sammlung N. 63. Originale nicht bezeichnet.

* „ 407. „ *plicata*, Taf. XVII, Fig. 17, 18. = *Nerita (Pila) plicata* Adms. Original Nr. 4619, N. 43.

* „ „ „ *grossa* = *Nerita costata* Chem., Born. Taf. XVII, Fig. 19, 20. — N. 59, B. Original.

* „ 408. „ *chamaeleon*. Original Nr. 4633. N. 44 β = *Nerita stella* Chem. Reeve, Taf. XIII, Fig. 60. (*Theliostyla* Adms.) Ein kleineres Stück trägt die Nr. 4613 und ist *tessellata* Lamk,

* „ „ „ *undata* L. Originale nicht bezeichnet, zwei Stück N. 42 im Cataloge als *undata* bestimmt. = *oleagina* Reeve. (*Pila* Adms.) Spuren eines Born'schen Zettels finden sich bei einem Exemplare von *Nerita (Theliostyla) maura* Reclz das im Cataloge von Mühlfeld ebenfalls Nr. 42 *N. undata* bezeichnet ist. Zu *maura* gehört auch Knorr VI, Taf. XIII, Fig. 2.

* „ 409. „ *exuvia* L. Original Nr. 4666 (*Theliostyla* Adms.) N. 60.

„ 410. *Haliotis* (Vignette nach Martens: *Haliotis lamellosa* Lk., Dsh., Taf. IX, Fig. 29.)

*Pag. 411. *Nerita Midae* L. Original Nr. 105 im Schaukasten.

* „ „ „ *striata* L. Eine Mischart. Ein Exemplar = *Haliotis tuberculata* L. Reeve, Fig. 34 war als *striata* im Schaukasten. Ein zweites ist *H. Iris* Gmel. Nr. 370 im Schaukasten. Das Citat Knorr's gehört zu *H. (Sulculus) parvus* L. (Adams) Reeve, Iconog. Fig. 53. Knorr I, 20 5.

* „ 412. „ *marmorata* = *Haliotis marmorata* Gmel, Martini I, Taf. 14, Fig. 139. Original O 10 im Catalog *H. marmorata*.

* „ „ „ *asinina* = *Haliotis (Teinotis) asinina* Lk. Ad. Original O. 9 von Born.

„ 414. *Patella*. (Vignette nach Martens): *ab Patella* [*Calyptraea*] *sinensis* Gmel.)
c) *Patella granatina* L.; *d*) *Patella* [*Pileopsis*] *ungarica* Gm. (Lk.); *e*) *Calyptraea sinensis* Dsh.; *f*) *Fissurella hiantula* Lk., *Pupillia apertura* Gray.)

* „ 415. „ *equestris*. Ein Original kleiner als Born angibt Nr. 727, P. I, 8 β von Mühlfeld als *equestris* bezeichnet, ist nach Reeve Icon. *Calyptrae tortilis* s.

* „ „ „ *fornicata* = *Crypta fornicata* Adms. Originale Nr. 3320 und 21, P. I, 5, γ. δ.

* „ 416. „ *sacharina* = *Patella longicosta* Lk., Reeve, Sp. 11, Nr. 3361, 3363. P. 71 et P. 73.

* „ 417. „ *Patella barbara* = *Patella plicata* Born, jung. Original Nr. 3359, P. 75 α.

* „ „ „ *plicata* Born, Taf. XVIII, Fig. 1. Original Nr. 3357, P. 75 β *barbara* im Catalog. (*plicata* fehlt im Catalog als Name.)

* „ 418. „ *granularis* = *granatina* Lk. (Reeve sp. 4.) Originale Nr. 3338, 41, 42 und 377, P. 78 im Catalog als *granatina*.

* „ „ „ *oculus* Born. Originale Nr. 3344 und 48 P. III, 4 β od. P. 80 v. Mühlfeld. *P. badia*. *Patella Schröteri* Krauss.

* Pag. 419. *Patella granatina* = *P. granularis* Lk., Martini I, Fig. 61. Original Nr. 3336, P. 93. *granularis* im Catalog.

* „ „ *coerulea* Born, Taf. XVIII, Fig. 2 = *P. lugubris* Reeve, sp. 32. Original Nr. 3334, P. 95 *P. irrizans* Mühlfeld.

* „ 420. „ *miniata* Born = *P. umbella* Gmel. Reeve. Taf. IX, Fig. 17. Original der var. *alta* Nr. 3307; Nr. 3329, P. 54 *umbella* im Catalog v. Mühlfeld und P. 52 *rustica* non Lk.

* „ „ „ *cochlear* Taf. XVIII, Fig. 3 = *P. (Olana) cochlear* Gm. (Adms.) Original Nr. 3327, P. 131 α.

* „ 421. „ *pentagona* Born, Taf. XVIII, Fig. 4, 5. Eine Deformität von *P. pentagona* Born, Reeve, sp. 48. Original Nr. 3350. P. 79. (*Scutellastra* Adms.)

* „ „ „ *Patella ungarica* = *Pileopsis ungarica* Lk. (*Capulus* Adms). Original Nr. 3319, P. 23 α.

„ 422. „ *deflexa*. Original nicht nachgewiesen. Das Bild in der Abh. d. böhm. priv. Gesellschaft, Bd. IV., Taf. I, Fig. 9, 10 von Helbling stellt eine *Siphonaria*, wahrscheinlich *S. concinna* Sow. Reeve Icon. Fig. 13 var. od. *Brasiliana* Reeve, Fig. 17.

„ „ „ *mammillaris*. Original nicht nachgewiesen. Nach Pfeiffer ist Martini's hier angeführte Figur *Patella mammillaris* Lk., *Siphonaria* Ant. Im Museum ist *Scurria Scurra* Lesson als *P. mammilla* M. Caes angegeben. *Acmaea pallida* Sow. (*Lottia*).

* „ 423. „ *tricarinata* = *Subemarginula tricarinata* Born. (Adams). Original von Taf. XVIII, Fig. 6, P. 29, im Catalog.

* „ „ „ *pectinata*. Taf. XVIII, Fig. 7. Original P. 47 α, *P. pectunculus* im Catalog. *Helcion pectinata* L. (Adms.)

*Pag. 424. *Patella lutea*, Taf. XVIII, Fig. 8 = *Cymbula compressa* L. (Adms.) Original P. 39, γ.

* „ „ „ *pellucida* L. = *Nacella pellucida* L. (Adams). Original Taf. XVIII, Fig. 9. Das Original trägt innen die Nummer 9 auf die Schale geschrieben und war zu den polirten Schalen gelegt, aus der Sammlung ausgeschieden. P. 44 im Catalog.

* „ 425. „ *Patella testudinaria* L. Lk. Originale Nr. 3298, P. 51; Nr. 388 und 733 Schaustücke der alten Sammlung, polirt.

* „ „ „ *radiata* Born, Taf. XVIII, Fig. 10 = *P. capensis* Gmel., Krauss. P. 119 im Catalog. *P. virgata*. s. Krauss, Südafrik. Mollusk. Taf. III. Fig. 13.

„ 426. „ *compressa* = *Cymbula compressa* L. (Ad.) Original nicht bezeichnet.

„ „ „ *rustica*. Original nicht nachgewiesen.

* „ 427. „ *fusca* = *Patella aenea* Martin. Original P. 98 α. Nr. 742. *deaurata* im Catalog.

* „ „ „ *fissura*, Taf. XVIII, Fig. 12 = *Emarginula fissura* L. (Adams). Original P. 158 im Catalog.

* „ 428. „ *graeca* = *P. costaria Basterot* Weinkff. Im Catalog: P. 147, *graeca* (Born non L.)

* „ 429. „ *nimbosa* = *Fissurella oriens* Sow., Reeve, Fig. 13? Original Nr. 731. Im Catalog P. 146 2 Exemplare, die sich Revee's Fig. 48 nähern, *F. Hondurasensis*.

* „ „ „ *nodosa* = *Cremides nodosa* Born, (Adms.) Original Nr. 3369, P. 150 α *Patellajamaicensis* im Catalog.

„ 430. *Dentalium*. (Vignette *Dent. elephantinum* Gmel.)

* „ 431. „ *elephantinum* Gmel. Original Q. 2. Nach dem Maasse.

* „ „ „ *striatum* = *D. aprinum* Lamk. nach Martini's Citat, Pffr. Regist.
Original ohne Nummer.

?*Pag. 432. *Patella dentalis*, Taf. XVIII, Fig. 13. Die nicht nummerirten Stücke der Sammlung gehören zur (var?) Form von *D. novem-costatum* Lk.

?* „ „ „ *entalis*. In der alten Sammlung mit R 4 β bezeichnet, die auf die Cataloge keine Beziehung haben. = *D. entalis* Lk.

* „ 433. „ *politum* = *Dentalium politum* Lamk. non L. = *D. indicum* Chem. = *eburneum* L. Originale Nr. 3373, 3374, 3375. Im Catalog Q. 7. *D. eburneum*.

„ 435. *Serpula*. (Vignette *Tenagoda anguinea* L.?)

„ 436. „ *triquetra*, Taf. XVIII, Fig. 14. Original vorhanden. *Serpula* s. str. sp.

„ „ „ *filograna*. Original nicht nachgewiesen.

„ 437. „ *contortuplicata*. Original nicht nachgewiesen.

* „ „ „ *glomerata* = *Vermetus subcancellatus Bivona* = *intortus* Lk. Originale R. 7 im Catalog.

* „ 438. „ *lumbricalis* = *Bivonia glomerata Bivon*. Ad. Tom III, Taf. 39, Fig. 1. *Vermetus glomeratus* Phil. Enum., Weinkff.. — R. 8 α. Original im Catalog.

„ 439. „ *polythalamia*. R. 18 im Catalog als fehlend angegeben.

* „ „ „ *arenaria*. Eine Mischart. Original Nr. 3393, R. 9 β. stimmt mit *Vermetus*, *Siphonium carinatum* Q. G. Adms. Genera of rec. Moll. Taf. 38, Fig. 7, *a*. Original Nr. 3394 ist *Vermetus arenarius* Linné, Weinkauff. *Serpulorbis gigas* Phil., Adms.

* „ 440. „ *anguinea*. Taf. XVIII, Fig. 15 = *Tenagoda anguina* L. (Adams). Original vorhanden, ohne Nummer. R. 12 im Catalog.

* „ „ „ *muricata*, Taf. XVIII, Fig. 16 = *Tenagoda muricata*, Born, (Adms.) R. 13. Original des Bildes genau.

„ 441. „ *gigantea Pallas*. Original nicht nachgewiesen. Ein Stück R. 11 von Mühlfeld ist nicht das von Born beschriebene, sondern *Millepora*

tortuosa Dana auf einer Wurmröhre. Das Citat von *Pallas* gehört nach Marenzeller zu *Cymospira gigantea* Schmarda.

Pag. 441. *Serpula penis* = *Aspergillum javanum* Lk. oder eine nahe verwandte Art. Originale nicht bezeichnet.

Folgende mit Nummern von Born versehene Exemplare vermag ich nicht in dem Werke aufzufinden:

Nr. 3084 = *Peronaea nitida Poli* = *lanceolata Mus. Caes.* 3353 und 3354 = *Siphonaria pica* Sow., Reeve, Fig. 16. Im Catalog P. III, 3 oder P. 69. *Patella decemcostata* = *stellata* Helbling, Abh. d. böhmisch. privat. Gesellschaft von Born. 1777, Taf. IV, Fig. 11.

Von den Originalen Helbling's fand ich auch *Patella mytilina* Taf. I, Fig. 5 und 6, eine *Nacella*, und *Patella pustulata* Taf. I, Fig. 12 = *punctulata* Sow., Reeve vor.

Nr. 5347. M. 170. *Helix (Lucerna) cepa* Müller.

Nr. 3532. *Corallium rubrum* mit einer *Vermilia* und *Cariophyllia cyathus* E. S.

Über einige neue Gattungen und Arten aus der Ordnung der Neuropteren Lin.

Von Prof. Dr. **Fr. Brauer,**

Custos am k. k. zoologischen Museum.

De Selys hat in dem Werke: „Recherches sur la Faune de Madagaskar etc." (Pollen & D. C. Van Dam, Leyden 1869, p. 18, 5. P., 1. Livr., Taf. II.) die neue Libellen-Gattung *Neophlebia* aufgestellt, deren Flügeladernverlauf an die fossile Gattung *Heterophlebia Westwood* erinnert.

Es soll bei *Neophlebia* die Postcosta direct zum hinteren Winkel des Vorderflügeldreiecks laufen, anstatt zum vorderen. Meines Erachtens liegt hier eine gefehlte Auffassung zu Grunde. Ich habe ein Jahr vorher die Gattung *Tetrathemis* beschrieben (Verh. d. k. k. zool. bot. Gesellsch. 1868, p. 727), die ebenfalls ein sehr abnormes Geäder der Flügel zeigt. Ein genauer Vergleich meiner Art der Gattung *Tetrathemis* mit *Neophlebia* überzeugte mich, dass beide Gattungen genau dieselben Verhältnisse im Flügelnetze zeigen, dass ich jedoch den Verlauf der Postcosta anders auffasste. Bei allen Libellen verläuft die Postcosta bis zum vorderen Innenwinkel des sogenannten Dreiecks oder besser der Cellula Cardinalis und gibt vor dem Eintreffen daselbst einen oft geknickten Ast nach rückwärts ab, der bald weiter, bald näher an dem hinteren Winkel des Dreiecks vorbeizieht und mit demselben verbunden ist, das ist der Sector trianguli inferior. Bei *Tetrathemis* und *Neophlebia* theilt sich die Postcosta gabelig so, dass der vordere Ast nicht eine Verlängerung in derselben Richtung bleibt, wie oben, sondern im Winkel nach vorne bis zur Supratriangularquerader geht, also vor dem Innenwinkel endet, während der hintere Ast, wie gewöhnlich an dem hinteren Dreieckswinkel vorbeizieht. Nach Selys's Ansicht müsste man annehmen, dass der Sector inferior des

Dreiecks von diesem Winkel oder in dessen Nähe erst entstehe, oder eine Fortsetzung der Postcosta sei. Im ersteren Falle verschwindet der vordere Ast scheinbar dadurch, weil er die Richtung der vom Grunde kommenden Postcosta beibehält, also ebenso gut deren Verlängerung ist; im zweiten Falle ist die Postcosta an der Abgangsstelle des Sector trianguli inferior geknickt und dadurch ihr weiterer Verlauf durch einen vorderen kürzeren und hinteren längern Ast gegeben. Es bleibt zwischen beiden Gattungen somit nur noch Ein Unterschied und das sind die vermehrten Queradern in der Mittelzelle bei *Tetrathemis*, während *Neophlebia* nach Selys' Bild l. c. deren keine aufweist. Doch stimmt die Artbeschreibung von *Neophlebia leptoptera* von den Molukken so genau mit der meiner *Tetrathemis irregularis* von den Philippinen, dass ich wohl an eine Identität glaube. Die von mir l. c. p. 727 aufgestellte Gruppe „C" müsste daher getheilt oder der Charakter derart eingeschränkt werden, dass die Queradern in der Mittelzelle ausser Betracht blieben.

In dieselbe Gattung, u. z. zu den Arten mit nur einer oder keiner Querader in der Mittelzelle *(Neophlebia Sel.)* gehört noch folgende neue Art:

Tetrathemis (sect. Neophlebia) oculata m.

Augen sehr gross in einer ziemlich langen Naht verbunden, grob façettirt; Hinterhauptdreieck klein, flach, Scheitel stumpf. Stirne abschüssig, wenig vortretend; Fühler lang. Prothorax mit aufrechtem fast vierseitigen, am freien Rande in der Mitte gekerbten, seitlich gerundeten, zweilappigen, breiteren als hohen Hinterrandlappen. Flügel länger als der Hinterleib, Hinterflügel schmal, am Grunde hinten abgerundet, in der Mitte am breitesten, wie bei *Agrionoptera*. Cellula cardinalis im Vorderflügel schief, von innen und vorne nach aussen und hinten liegend, weit, leer, keine Supratriangularquerader. Sectores arculi kurz gestielt.

Beide Dreiecke gleich weit nach aussen liegend. Sector trianguli superior fast gerade. Discoidalfeld mit zwei Zellreihen, Zellen weit. Vorderseite der Cellula cardinalis im äusseren Drittel etwas gebrochen, an der Berührung des Sect. brevis. Mittellzelle leer, nur die gewöhnliche Querader. Basalzelle leer. Membranula sehr klein, ein rundlicher Anhang. Sector nodalis

gerade, zwischen ihm und principalis bis in die Nähe des Pterostigma nur eine Zellreihe. Letzteres länger als breit, die dahinter liegende Zelle beiderseits überragend. Costa nach dem Nodus dicker. Flügel hyalin, alle Adern schwarz.

Pterostigma schwarzbraun, Membranula weiss, dick, braun gerandet. 5—6 Antecubitales, 5 Postcubitales. Zweiter und dritter Hinterleibsring mit einer Querkante. Genitalien des ♂ am zweiten Ringe deutlich, innerer Hamulusast stark hakig vortretend, äusserer nach innen gedreht, stumpfer, dicker, anliegend. Appendices anales wie bei *Diplax vulgata*; untere Appendix etwas kürzer, am Ende spitz, dreieckig. Farbe am Körper olivenbraun, Kopf unten gelbweiss, über dem Rhinarium und die ganze Oberseite und Hinterseite metallisch schwarz. Beine braun, an den Gelenken und Tarsen dunkler. Die drei letzten Ringe und App. anal. schwarz; achter Ring an der Seite und unten gelb. Untere Appendix in der Mitte braun. Körperlänge 22, Hinterflügel 18. Mm.

Borneo. —

Microthemis gracilis m.

♂. Schlanker als *M. Duivenbodei* m.; die letzten fünf Ringe viel dünner als die vorigen, ähnlich *Acisoma*; Körper dunkel gallenbraun, Oberseite dunkler, blau bestäubt. Kopf unten weissgelb, Innenrand der Seitenlappen der Unterlippe und Unterrand der Oberlippe schwarzbraun, eine „T"-förmige Strieme bildend, bei reifen Thieren die ganze Unterseite schwarz. Die abschüssige Stirne oben und der gerade abgestutzte quere Scheitel ganz metallisch schwarzgrün. Hinterhaupt schwarz, Hinterhauptdreieck oben schwarz, hinten mit zwei gelben Punkten. Prothorax schwarz, Hinterlappen aufrecht, viereckig, lang weissgrau gewimpert; solche Haare auch an der Unter- und Vorderseite des Thorax und um die Hinterleibsbasis. Beine dünn, kurz, schwarz, an den vorderen die Hüften und untere Aussenseite der Schenkel bis über die Mitte gelb. Mittel- und Hinterhüften braungelb. Brustseiten heller gelb; über den Hüften, von der blauen Bestäubung freie, glänzend schwarzmetallische Stellen, die Näthe gebräunt. Unterseite mit zwei metallischen Querbinden. Genitalien am zweiten Ringe klein. Hamulus schmal, schief nach hinten

gerichtet, mit etwas hakig gekrümmter Spitze; Lobus hinter demselben dreieckig, parallel dem Hamulus. Unten die ersten Ringe gelb, vom dritten angefangen an der Seite schwarzbraun, nach hinten immer breiter gesäumt; die letzten vier schwarz, nur neben der Mittelrinne gelb. Anhänge schwarzbraun, unterer wenig kürzer, breit herzförmig, sonst wie bei *Diplax*, so lang als der neunte Ring. Flügel länger als der Hinterleib, schmal, bis zum Anfange des vierten Ringes reichend, hyalin, am Grunde gallgelb, die hinteren bis zum Dreieck und diese nebstdem neben der Membranula russig grau. Alle Adern schwarzbraun. Pterostigma lang, in der Mitte verdickt, gelbbraun, dick schwarz gesäumt. Geäder weitmaschig; 6—7 Antecubitales, 5—6 Postcubitales. Sector nodalis kaum wellig, Sector trianguli sup. sehr flach gebogen; Dreieck leer, vom Sect. triang. inf. am Hinterwinkel ziemlich getrennt. Inneres Dreieck mit einer Bogenader. Im Vorderflügel die Vorderseite fast $^3/_4$ der Innenseite betragend. Sectores arculi kurz gestielt. Im Discoidalfeld zuerst zwei, dann drei Zellenreihen. Membranula gross, schwarzgrau, am fixen Rande heller.

Körperlänge	35	Mm.
Flügelspannung	56	„
Vorderflügel	27	„
Hinterflügel	26	„
Hinterleib	20	„
Pterostigma	$2^2/_3$	„
Breite des Hinterleibes am 2. Ring	3	„
„ „ „ „ 5. „	$2^1/_2$	„
„ „ „ „ 6. „	2	„

Borneo. —

Ein kleineres Exemplar aus Sumatra, im kaiserlichen Museum von Herrn Plason ist nur 30 Mm. lang und hat 50 Mm. Spannung. Bei demselben sind der Kopf unten und die Oberlippe ganz schwarz, ebenso die Mitte des Rhinarium und die Stirne schwärzlich. Ich halte die Form für keine eigene Art.

Orchithemis.

Neue Libelluliden-Gattung, in die 5. Abtheilung der IV. Gruppe zunächst der Gattung *Agrionoptera* gehörend.

(Siehe Verzeichniss der *Neuropteren*. Verh. d. k. k. zool. bot. Gesellschaft. 1868, p. 716 u. 728.)

Flügel länger als der Hinterleib, Hinterflügel ebenso schmal wie die Vorderflügel, an der Basis der Hinterrand ganz, schief, mit der Postcosta einen Winkel von circa 40° bildend, nach hinten nicht winkelig und die Membranulae sehr klein, dem schiefen Rande angeschlossen, dreieckig, Vorderflügel vor der Basis am Hinterrande winkelig. Costalrand ganz, mehr als zehn Antecubitalqueradern.

Pterostigma nahe der Flügelspitze. Sector nodalis gerade, nicht wellig, ebenso der Sector trianguli superior; inferior am Ende gebrochen. Discoidalfeld mit zwei Zellreihen. Dreieck weit, schief von vorn nach hinten und aussen; im Vorderflügel die Vorderseite $^2/_3$ der Innenseite messend. Inneres Dreieck häufig mit einer Bogenader. Eine Supratriangularquerader. Stiel der Sectores arculi mässig lang. Mittelzelle im Vorderflügel mit einer, im Hinterflügel mit zwei Queradern. Stirne kaum vorspringend, von oben sehr schief abfallend. Scheitel ziemlich hoch, in beiden Geschlechtern zweispitzig von grossen Nebenaugen umgeben. Hinterhauptsdreieck weit, nach hinten abfallend, so lang als die Augennaht. Diese ziemlich lang, Augen grob facettirt. Hinterrand des Prothorax dreilappig, der Mittellappen klein, halbrund. Hinterleib verhältnissmässig kurz, sehr schlank, rübenförmig, dreiseitig am dritten Ringe am breitesten, aber nicht kugelig aufgetrieben, sondern von der Basis an allmälig dünner, am achten Segment am schmälsten; beim Weibe die letzten Ringe breiter. Erster Ring des ♂ sehr kurz; Genitalien am zweiten Ringe senkrecht nach unten abstehend, gross und eigenthümlich gedreht, so dass der sonst hinter dem Hamulus und mit demselben in einer Ebene liegende Lobus nach innen gedreht, der Hinterseite des Hamulus anliegt und dem der anderen Seite zugewendet ist. Eine Ähnlichkeit finde ich nur bei der Gattung *Lyriothemis*, wo ebenfalls die Fläche des Lobus senkrecht auf die Seitenfläche des Segmentes steht. Durch diese Lage kann man die Lobi nur von hintenher sehen. Dem entsprechend ist auch der Hamulus so gedreht, dass beide Äste, der breite äussere und der kleine innere, nur gut von vorne erkannt werden. Die Hinterrandkante des zweiten Ringes ist

unten jederseits in einen kurzen, dreieckigen Zahn auslaufend. Zweiter und dritter Ring oben mit einer Querkante. Appendices klein, wie bei *Diplax*. Scheide des Weibchens unbedeckt, Seiten des achten Ringes unten schneidig, aber kaum erweitert, neunter und zehnter Ring stark gekielt. Mittelwarze kurz, dreieckig, unten von einer getheilten Platte bedeckt. Beine zart, Dornen lang, fein, schwarz. Vorderschenkel und Mittelschenkel aussen am Spitzenviertel mit 3—4 langen Borsten

Orch. pulcherrima m.

Olivengelb, roth- und blaumetallisch gefärbt, zuweilen blau bestäubt. — Kopf weissgelb, der abschüssige Theil der zweiwulstigen Stirne metallisch blau, ebenso der Scheitel. Nebenaugen gelb. Hinterhauptsdreieck schwarz, glänzend. Hinter demselben zwei, durch eine Furche getheilte, gelbe Wülste; der ganze Hinterkopf braungelb, am Schläfenrande oben jederseits ein brauner Querwisch. Prothorax gelbbraun, in der Mitte mit dunkler Querbinde. Der mittlere Hinterlappen ganz, die schmalen seitlichen nach oben schwarz. Thorax grüngelb, vorne dunkler, mehr gallgelb und durch die ziemlich dichten schwarzen Haare grob schwarz punktirt erscheinend. Die obere Hälfte der Vorderseite und die Sinus antealares schwarzbraun, der Zwischenflügelraum dunkelbräunlich gelb. Beine ockergelb, Schenkel am Ende und die Tarsen dunkler, Dornen schwarz, Borsten der ersten und zweiten Schenkelpaare gelb. Flügel vollkommen hyalin, kaum gelblich, die hinteren ganz an der Basis verwaschen saffrangelb; alle Adern inclusive der Costa schwarz. Die sehr kleine punktartige Membranula grau. Pterostigma dunkelbraun, die dahinterliegende Zelle beiderseits überragend. 13 Antecubitales, 9 Postcubitales, 2 Discoidalreihen. Dreiecke meist leer, im Hinterflügel das äussere oft getheilt, im Vorderflügel das innere oft mit einer Bogenader. Spitze der Vorderflügel beim Weibchen oft gebräunt. Hinterleib oben scharlachroth, unten gelb oder orange. Beim Manne die Kanten und Ränder des zweiten, beim Weibchen die aller Segmente schwarz. Neunter Ring des ♂ mit schwarzer Dorsal- und nach hinten breiteren solchen Seitenstrieme, zehnter Ring schwarz, mit heller Längskante. Appendices des Mannes leicht „S“-förmig geschwun-

gen, etwas kürzer als die zwei letzten Ringe, nach der unteren, Verdickung spitz; untere Appendix etwas kürzer, flach dreiekig, an der Spitze stumpf und kaum aufgebogen. Beide schwarz, letztere in der Mitte braun. Beim ♀ der neunte Ring schwarz, mit einer rothen Stelle jederseits oben und am Vorderende des Seitenrandes, zehnter schwarz mit gelblicher Längskante. Appendices schwarzbraun, schlank, spitz, leicht auswärts gebogen, fast doppelt so lang, als der letzte Ring. Hamulus gross, abstehend, der äussere Ast flach, blattartig, am Ende breit, fast quadratisch, abgestutzt, der innere Ast ein krummer, die Convexität nach oben und innen kehrender Haken (Ansicht von vorne). Das vor dem Hamulus liegende erste Stück der Genitalien ist auf eine niedrige Leiste reducirt. Der Lobus ist nach innen gewendet und hinter dem Hamulus versteckt, halb bisquittförmig, klein. Farbe der Genitalien gelb, nur die Ränder gebräunt, namentlich der Ast des Hamulus.

Ganz reife Individuen sind an der ganzen Vorderseite des Mesothorax schwarzbraun mit heller Mittelkante und Andeutungen von Antehumeralstriemen. An den Brustseiten finden sich undeutlich begrenzte wolkige braune Wische. Die Oberseite des Hinterleibes erscheint dunkelbraun oder schwarz und ist blau bestäubt.

		♂	♀
Körperlänge	Mm.	29	29
Länge des Hinterleibes	„	18	18
Breite des Hinterleibes am 3. Ring . . .	„	3	3
„ „ „ „ 7. „ . . .	„	$1^1/_2$	1
Länge des Vorderflügels	„	24	28
„ „ Hinterflügels	„	23	26
Breite des Vorderflügels in der Mitte . .	„	$4^1/_2$	5
„ „ Hinterflügels „ „ „ . .	„	$5^1/_4$	$6^1/_2$
Länge des Pterostigma	„	$2^1/_2$	2

Malacca, Johore, Pengullon Patie. Februar. (Baron Ransonnet.)

Orthemis metallica m.

♂ Metallisch dunkel blaugrünn, Scheitel stark zweispitzig, Kopf unten gelb mit schwarzer Längsstrieme über die Mund-

theile, d. h. der Mittellappen der Unterlippe ganz, die Seitenlappen am Innenrande und die Oberlippe ganz schwarz. Rhinarium gelb, Nasus schwarz, jederseits breit gelb; über letzterer Stelle ein kleiner gelber Fleck am Augenrande an der unteren Stirnecke. Stirne sonst blau metallisch. Hinterhauptsdreieck schwarz; Nebenaugen gelb. Hinterkopf schwarz, in der Mitte und am Schläfenrande zwei gelbe Flecke. Thorax einfärbig schwarzgrün metallisch, unten matt und blau bereift; Mittelkante oben vorne gelb, ebenso eine fleckige Längsstrieme über dem Zwischenflügelraum. Hinterleib dreiseitig, ziemlich schlank, fast gleich dick, nur in der Mitte schmäler. Zweiter und dritter Ring mit einer Querkante. Genitalien am zweiten Ringe schief anliegend, niedrig, Hamulus mit der Spitze sehr wenig vortretend, Lobus oval. Appendices schwarz, so lang, als die zwei letzten Ringe, die oberen wie bei *Diplax*, unten an der erweiterten Stelle zwei stumpfe, dicke Zähne (Profilansicht); unterer Anhang nur um die Spitze der oberen kürzer, dreieckig, am Ende kurz zweispitzig, Farbe des Hinterleibes erzgrün, nach hinten zu mattschwarz, bei reifen Thieren blau bestäubt. Erster Ring oben mit kleinem dreieckigen, mit der Spitze nach vorne gerichteten, gelben Mittelfleck; zweiter Ring vor der Querkante mit eben solchem aber umgekehrten Flecke. Flügel ziemlich schmal, die hinteren etwas breiter, am Grunde abgerundet, bis zum Ende des dritten Hinterleibsringes reichend, beide hyalin, die Spitze bis zur Mitte des Pterostigma nach innen schwarzbraun. Letzteres gross, nahe der Spitze, schwarzbraun. Alle Flügeladern schwarzbraun; Basis farblos, Membranula schwarzgrau. Dreieck im Vorderflügel schmal, Vorderseite kaum die Hälfte der Innenseite. 19—22 Antecubitalqueradern, 13 Postcubitales, 3 Discoidalreihen. Sector trianguli superior fast gerade. In allen Dreiecken meist eine Querader, in den inneren eine Dreifussader. Beine zart, schwarz, über den Hüften oft kleine gelbe Flecke sichtbar.

Körperlänge	42 —46	Mm.
Hinterleib	27 —30	„
Flügel	37 —41	„
Pterostigma	4½— 5	„

Malacca. (Staudinger.) Borneo.

♀ Stimmt in Farbe und Zeichnung fast ganz mit dem Männchen. Hinterleib stark, fast gleich dick cylindrisch, der 3. und 7. Ring aber länger als breit, nur der 8. am Grunde etwas eingezogen, dessen Seiten unten stark schneidig blattartig halbelliptisch erweitert, schwarz, mit kurzen anliegenden wenigen Zähnen am Rande. Scheidenöffnung unbedeckt, weit; neunter Ring unten mit dickem bräunlichen Mittelkiel, dessen Seitenränder umgeschlagen, nicht schneidig und wie der Kiel abstehend fein behaart. Anhänge kaum länger, als der letzte Ring, um ein Drittel länger als die Mittelwarze, schwarz, am Ende fein und langspitzig. Mittelwarze schwarz, fein gelb behaart. Farbe des Abdomens wie beim Manne, nur findet sich auch an der Basis des dritten und vierten Ringes eine kleine dreieckige gelbe Stelle in der Dorsallinie oder (bei einem ♀ aus Sumatra) eine feine gelbe Längslinie neben der Mittellängskante. Flügel wie beim Manne, die Spitzen fast bis zum inneren Ende des Pterostigma schwarzbraun, die dunkle Farbe fast gerade abgeschnitten. Pterostigma schwarzbraun, über vier Zellen. Vorderflügeldreieck breiter als beim Manne, die Vorderseite mehr als die Hälfte der Innenseite messend. Membranula grau, am Grunde heller, oft weisslich. Beine zart, schwarz, über den Hüften der Mittelbeine ein hellgelber Fleck. Unterseite etwas blau bereift.

Körperlänge	44—46	Mm.
Länge des Hinterleibes	28—29	„
„ „ Vorderflügels	43—45	„
„ „ Hinterflügels	40—42	„
„ „ Pterostigma	5—5¹/₄	„

Malacca. Johore. Pengullon Patie; Februar. (Baron Ransonnet.) — Sumatra. (Plason.)

Orthemis lineata m.

♂ Körper metallisch schwarzgrün, Kopf vorne (Oberlippe, Rhinarium und Nasus) ganz hell weissgelb. Seitenlappen der Unterlippe gelb, am Innenrande fein schwarzbraun, Mittellappen mit breiter schwarzer Mittelstrieme, seitlich gelb. Stirne stark abschüssig, grob punktirt, wie der Scheitel metallisch blau, seitlich gelb. Hinterhauptsdreieck glänzend schwarz, Hinterkopf schwarz, in der Mitte zwei gelbe Flecke, seitlich davon jeder-

seits ein schief liegender gelber Längsfleck hinter dem schwarzen Augenrande von der Form eines verschwommenen Ausrufungszeichens; Schläfenrand gelb, mit feiner, dunkler Querlinie. Haare am Kopfe vorne schwarz, hinten und oben grau. Thorax mit gelber Mittellinie vorne, die Kante erst oben schwarz. Seitlich unten eine Spur einer gelben vorderen Schulterstrieme (Antehumeral), die kaum die Mitte erreicht. Brustseiten mit vier gelben schiefen Striemen, die erste und dritte durch die vom Flügel herablaufenden schwarzen Thoraxnäthe fein getheilt. Die vierte geht in die gelbliche Unterseite der Brust über. Beine schwarz, Hüften braun, Vorderschenkel oben mit einer Linie, an der Aussenseite ganz bis zum Enddrittel und alle Schienen am Aussenrande gelb.

Hinterleib schwarzgrün, die Kanten schwarz. Längs der Mittelkante und über der Seitenkante vom ersten bis zum achten Ringe eine feine gelbe Längslinie, der Leib daher mit drei feinen gelben Längslinien, die mittlere durch die Kante getheilt; nach hinten erreichen die Seitenstriemen nicht die Enden der Segmente. Unterseite mit Einschluss der Genitalien gelbbraun. Warze am neunten Ring unten herzförmig. Interalarraum schwarzbraun, im Leben wahrscheinlich gelb. Flügel ganz glashell, Subcostalfeld und Mittelzelle ganz am Grunde sehr blass bräunlichgelb tingirt, Spitzenrand kaum und sehr fein gebräunt. Alle Adern schwarz. Pterostigma braunschwarz, über $3\frac{2}{3}$ Zellen, in der Mitte verdickt, 18—19 Antecubitales, 11—12 Postcubitales, 3 Discoidalreihen. Vorderseite des Vorderflügeldreiecks halb so lang als die innere, Dreieck schmal mit einer Querader. Aussenseite nicht gebrochen. Membranula klein, grau. Anhänge schwarz, etwas länger als der neunte Ring, wie bei *Diplax*, untere um die Spitze der oberen kürzer. Die oberen im Profile gesehen, an der verdickten Stelle mit vier allmälig grösser werdenden Zähnen am Unterrande. Unterer Anhang etwas kürzer, dreieckig, an der Spitze durch eine Furche stumpf zweispitzig.

Bei reifen Männchen sind die Beine fast ganz dunkel, die gelben Stellen werden schwarzbraun, die Genitalien am zweiten Ringe sind so wie die Unterseite schwarzbraun, und die Oberseite wird blau bereift, besonders die Basis des Abdomens, der Zwischenflügelraum und die Unterseite des Thorax. Vollkommen

reife und ganz blau bestäubte Exemplare sind von *Libellula (Orthemis) congener* Rbr. kaum zu unterscheiden, weil die verschiedene Körperfarbe und Zeichnung vollkommen verdeckt sind.

Körperlänge	. . . .	45—48 Mm.
Länge des Hinterleibes	. .	30—32 „
„ „ Vorderflügels	.	37—39 „
„ „ Hinterflügels	.	35—36 „
„ „ Pterostigma	. .	3—4 „

Breite des Hinterflügels in der Basalhälfte 10—11 Mm.

Malacca, Sumatra.

♂ *Gynacantha Idae* Brau.

(Reise der Fregatte „Novara". Neuropt. p. 75. *G. Idae* n. sp. ♀)

♂ Das Männchen von Malacca weicht von dem l. c. beschriebenen Weibchen nur durch folgende Merkmale ab.

Das Abdomen ist im Ganzen schlanker. Die Querkante am zweiten Segment oben ist in der Mitte breit unterbrochen, die vor derselben gelegenen gelben Querlinien gehen in eine von vorne herkommende gelbe Rückenstrieme über. Die seitlichen Öhrchen liegen durch eine mittlere Einziehung des Ringes etwas vertieft, sind dreieckig, die Fläche schief nach unten und innen geneigt, nicht horizontal, nach hinten wenig abstehend, am freien Unterrande mit fünf dicken, dreieckigen krummen Zähnen bewehrt. Die Öhrchen sind gelb, der Rand und die Zähne schwarz. Die Genitalien liegen vertieft in einer in der Mitte verengten Längsspalte. Man sieht zwei vordere schwarze glänzende, zwei hintere braune Knötchen und eine ovale Mittelplatte. Letztere die Unterseite des eingezogenen Penis.

Dritter Ring hinter dem becherförmigen Vorderende um die Hälfte verdünnt, compress, gegen das Hinterende etwas erweitert, $1^1/_2$mal so lang, als der folgende; der 4.—7. Ring allmälig breiter und immer flacher, dreiseitig, durch eine starke Längskante in der Dorsallinie, die am achten die Vorderhälfte nicht überschreitet. Neunter flach, rauh, zehnter vorne rundlich wulstig, mit zwei länglichen Leisten und daneben zwei Knötchen, dahinter eine quere Vertiefung. Der Hinterrand ist in eine quere, nach vorne abfallende, nach hinten gerade gestutzte Platte erhoben, deren Mitte einen kleinen dreieckigen Längskiel zeigt, der vor dem doppelrandigen Saume endigt.

Die oberen Appendices anales sind so lang als der achte und neunte Ring zusammengenommen, schmal, anfangs gerade, parallel, im letzten Drittel leicht gegen einander gebogen. Die Oberseite ist durch die stark verdickten Ränder rinnenartig. Am Ende des zweiten Drittels trägt die innere Randkante ein kleines, kurzes, rundliches Läppchen, das mit der Fläche der Kante parallel nach oben gerichtet ist. Ausserhalb des Läppchens ist der Innenrand etwas gebuchtet und die Spitze der Appendices ist durch die nach innen gerichtete Convexität desselben hinter dieser Bucht skalpellförmig, wobei die äussere Randkante in eine kleine Spitze ausläuft. Im Profile ist dieses Enddrittel der Anhänge etwas abwärts geneigt, S-förmig geschwungen und zungenförmig auch dadurch von dem vorherigen Theile deutlich abgesetzt, weil der Unterrand der Innenseite hinter dem oben beschriebenen Läppchen plötzlich mit einer kleinen Ecke aufhört und verflacht ist. Bis zu dieser Stelle ist der Innenrand mit langen, feinen, steifen, schwarzen Haaren besetzt. Der übrige Rand ist nur sehr fein und kurz gesägt. Die untere Appendix ist nur $^1/_4$ so lang als die oberen, breit, herzförmig, stark aufwärts gekrümmt, an der Spitze in zwei dreieckige Knötchen gespalten. — Der Zahn an der Unterseite der Klauen liegt in der Mitte und ist sehr kurz.

Die Flügel sind ausser einem grünlichen Stich vollkommen glashell (wahrscheinlich auch beim jungen Weibchen), die Vorderflügel am Hinterrande fast rechtwinklig, ebenso das ein Drittel vorher endende Anal-Dreieck daselbst, das drei Zellen enthält. Membranula nur bis zum vorderen Drittel dieses Dreiecks am Hinterrande reichend. 25 Antecubitales, 16—18 Postcubitales. Hinter dem Discoidal-Dreieck 1—2, ausserhalb zuerst 3, dann 4—6 Discoidalzellreihen.

Körperlänge ohne Anhänge	67	Mm.
Länge des Hinterleibes ohne Anhänge .	48	„
Obere Hinterleibsanhänge	6$^1/_2$	„
Breite des zweiten Ringes	5	„
Breite des dritten Ringes	c. 1	„
Breite des sechsten Ringes	4	„
Länge des Vorderflügels	51	„
„ „ Hinterflügels	52	„

Spannung . . . . 105 Mm.
Pterostigma . . . . 4 „

Neuromus dichrous m.

Zwei Männchen aus Borneo von ganz gleichem Bau aber verschiedener Flügelfärbung und Zeichnung so, dass ich beide vermöge der übereinstimmenden Geschlechtszangen für zwei Formen ein und derselben Art halte. Sie stimmen in vielen Punkten mit M'Lachlan's *Neuromus intimus* und *infectus* (Ann. and Magaz. of Nat. Hist. Juli 1869, p. 41) überein.

Erste Form: Lehmgelb, Fühlergeissel, ein schmaler Ring am Ende des ersten Fühlergliedes, der Raum zwischen den Ocellen, ein Punkt jederseits am Hinterkopfe, ein paar Punkte am Vorder- und Hinterrande des Pronotum und ein Paar am Vorderrande des Mesonotum schwarz. Prothorax kaum länger als breit. Fühler deutlich gesägt. Schläfendorn sehr klein. Beine gelb, Abdomen geschrumpft, braun. Flügel graugelb hyalin, Adern grösstentheils gelb; im Vorderflügel die Queradern im Costalfeld, mit Ausnahme der ersten und die Adern im Analfeld, sowie um die Spitze ganz schwarzbraun. Queradern im Mittel- und Cubitalfeld gelb, Längsadern daselbst im Verlaufe bald schwarz, bald gelb, u. z. in der Weise: Im ersten Flügeldrittel, vom Radius nach hinten gezählt, alle sechs Adern eine Strecke lang dunkel und beraucht, weiter nach aussen alle gelb bis zur zweiten Theilung des Sectors und Cubitus, von da an mehr unregelmässig schwarz oder gelb gefärbt. Hinterflügel graugelb; Costalqueradern gegen die Flügelspitze zu und alle an dieser anlangenden Längs- und Queradern braun, alle übrigen bleichgelb.

Zweite Form: Lehmgelb, die stark gesägte Fühlergeissel, der Raum zwischen den Ocellen, ein grosser runder Fleck jederseits hinter den Augen am Hinterkopf, das Pronotum mit Ausschluss des Randes und einer mit diesem verbundenen Längs- und Querlinie in Form eines Kreuzes, das Meso- und Metanotum oben jederseits schwarzbraun. Endhälfte der Mandibeln glänzendschwarz.

Oberflügel rauchbraun, Costalfeld ganz am Grunde und eine Stelle vor dessen Mitte heller. Am Ursprung des Sector radii ein kleiner, heller, etwas vor der Mitte des Flügels ein runder

weisslicher und ebenso geaderter Fleck, hinter diesem zwei, oft mit ersterem verbundene kleine runde helle Flecke im Cubitalfelde. Ein lichter Punkt am äusseren Flügeldrittel zwischen erstem Sector- und vorderem Cubitus-Ast. Costalqueradern und alle übrigen, mit Ausschluss jener in den hellen Discoidalflecken, schwarzbraun.

Hinterflügel im Costalfelde und der ganzen Endhälfte rauchbraun und ebenso geadert, in der Basalhälfte weisslich hyalin. In der Flügelmitte wiederholen sich undeutlich begrenzt die weissen runden Flecke der Vorderflügel und nach aussen davon erscheint ebenso zwischen erstem Sector-Ast und Cubitus ein runder, heller Punkt, der grösser als jener des Vorderflügels ist.

Die Anhänge beider Formen sind vollkommen gleich gebildet, zweigliedrig, sehr gross; das zweite Glied ist nach innen gerichtet, ein langer nach innen sehender krummer Haken. Körperlänge 20, Vorderflügel 30 Mm., 20 Costalqueradern.

Die erste Form nähert sich dem *Neuromus infectus* M'L., weicht aber durch den Schläfendorn ab, die zweite Form stimmt mit *intimus* M'L., ist aber, so wie jene, viel kleiner und entschieden nur Varietät oder Jugendform der ersten.

In der Form der Genitalien stimmen beide mit *infectus* M'L. Doch sind die sogenannten oberen Anhänge breiter und kürzer, nicht cylindrisch, die Haken der unteren kürzer. Ich besitze in der kaiserlichen Sammlung ein Exemplar von *Costalis* Wlk., das aber mit Ausnahme des vorhandenen, aber kleinen Schläfenzahnes genau mit *infectus* M'L. übereinstimmt.

Die Zusammengehörigkeit beider Formen wird sofort klar, wenn man bei der zweiten Form eine Verdunklung der Flügelhaut eintreten lässt oder annimmt, die den Flügel nur da hell lässt, wo gelbe Adern, namentlich Längsadern, sich zeigen; dann ändert sich mit einem Male das Bild und wir haben auf dunklem Grunde eben solche und auf hellem Grunde helle Adern, wie bei der ersten Form, während bei der zweiten auf hellem Flügelgrund dunkel und hell abwechselnde Adern verlaufen.

VI. SITZUNG VOM 14. FEBRUAR 1878.

Das c. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung des Herrn Heinrich Drasch, Lehrer an der k. k. Oberrealschule in Steyr, betitelt: „Construction von Tangenten an die Berührungslinie einer Rotationsfläche und der ihr von einem Punkte aus umschriebenen Developpabeln."

Herr Carl Pelz, Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule und Professor an der Landes-Oberrealschule in Graz, übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Ergänzungen zur allgemeinen Bestimmungsart der Brennpunkte von Contouren der Flächen zweiten Grades."

Das c. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über die Einwirkung von Brom auf Phenoldisulfosäure", von M. v. Schmidt.

Herr Prof. v. Barth überreicht ferner eine Notiz: „Über die Zersetzungsproducte eines Ammoniakgummiharzes aus Marocco durch schmelzendes Kalihydrat", von Dr. G. Goldschmiedt.

Herr Dr. J. Puluj, Privatdocent für Physik und Assistent am physikalischen Cabinete der hiesigen Universität, demonstrirt einen von ihm construirten „Telephon-Signalapparat" und legt die diesbezügliche Mittheilung vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana. Entrega 162. Tomo XIV. Enero 15. Habana, 1877; 8°.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXX. Sessione V^a del 15. Aprile 1877. Roma, 1877; 4°. — Sessione VI^a del 27. Maggio 1877. Roma, 1877; 4°.

Akademie, Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche, der Naturforscher: Leopoldina. Heft 14. Nr. 1—2. Dresden, 1878; 4⁰.

Almanac, the Nautical and astronomical Ephemeris for the year 1880 and 1881. London, 1876/77; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang Nr. 5. Wien, 1878; 4⁰.

Archivio per le scienze mediche. Vol. II. Fascicolo 1⁰ e 2⁰. Torino, 1877/78; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Band XCI; 21. Nr. 2181. Kiel, 1878; 4⁰.

Comitato, R. geologico d'Italia: Bollettino. Nr. 11 e 12. Novembre e Dicembre 1877. Roma, 1877; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI, Nr. 4. Paris, 1878; 4⁰.

Freiburg i. Br., Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1876/77. 4⁰ & 8⁰.

Gesellschaft, Berliner medicinische: Verhandlungen aus dem Gesellschaftsjahre 1876/77. Band VIII. Berlin, 1877; 8⁰.

— königl. bayer. botan., in Regensburg: Flora oder allgemeine botanische Zeitung. N. R. XXXV. Jahrgang, 1877. Regensburg; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1878; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1878; 4⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd. XVII. 1. Heft. Leipzig, 1878; 8⁰.

Laboratorium, Physiologisch der Utrechtsche Hoogeschool: Onderzoekingen. Derde Reeks. V. 1er Aflevering. Utrecht, 1878; 8⁰.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville: Journal mensuel. 22e Année. 3e Série. Tome VIII. 434e Livraison. Février 1878. Paris; 4⁰.

Nature. Vol. XVII. Nr. 432. London, 1878; 4⁰.

Plantamour, E. Professeur: Résumé météorologique de l'Année 1876 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève, 1877; 8⁰.

Plateau, J.: Bibliographie analytique des principaux phénomènes subjectifs de la Vision, depuis les temps anciens jusqu' à la fin du XVIII[e] siècle. Bruxelles, 1877; 4°.

Repertorium für Experimental-Physik etc.; herausgegeben von Dr. Ph. Carl. XIV. Band, 3. Heft. München, 1878; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VII[e] Année, 2[e] Série, Nr. 32. Paris, 1878; 4°.

Rossi, Francesco Cav.: Di alcuni recenti progressi nelle scienze fisiche e in particolare di alcune indagini intorno alla temperatura del sole. Padova, 1878; 8°.

Sapieha: Revision der Ökonomie von Kobrin. Wilna, 1876; 4°.

Scacchi, Arcangelo: Dell' Anglesite rinvenuta sulle lave vesuviane. Napoli, 1878; 4°. — Sopra un masso di pomici saldate per fusione trovato in Pompei. Napoli, 1877; 4°.

Società degli Spettroscopisti italiani: Memorie. Dispensa 12[a]. Palermo, 1877; 4°. — Appendice al Volume VI. — Anno, 1877. Palermo, 1877; 4°.

Société entomologique de Belgique: Compte rendu. Série 2. Nrs. 45 & 46. Bruxelles, 1877; 8°.

Society, the royal astronomical: Monthly notices. Vol. XXXVIII. Nr. 3. London, 1878; 8°.

Verein der czechischen Chemiker: Listy chemické. I. Jahrgang, Nr. 9. Prag, 1877; 8°. — II. Jahrgang, Nr. 4 u. 5. Prag, 1878; 8°.

— naturhistorischer, der preussischen Rheinlande und Westfalens: Verhandlungen. XXXIII. Jahrgang. IV. Folge: III. Jahrgang. Zweite Hälfte. Bonn, 1877; 8°. XXXIV. Jahrgang. IV. Folge: IV. Jahrg. Erste Hälfte. Bonn, 1877; 8°.

— Naturwissenschaftlicher, zu Magdeburg: Sechster Jahresbericht nebst den Sitzungsberichten aus dem Jahre 1875. Magdeburg, 1876; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1878; 4°.

Wolf, Rudolf, Dr.: Mémoire sur la période commune à la fréquence des taches solaires et à la variation de la déclinaison magnétique. 4°.

VII. SITZUNG VOM 28. FEBRUAR 1878.

Das c. M. Herr Prof. L. v. Barth dankt für die ihm zum Abschlusse einer Reihe von Untersuchungen im I. chemischen Universitätslaboratorium in Wien von der Akademie gewährte Subvention.

Das c. M. Herr Prof. L. Pfaundler in Innsbruck übersendet mit Bezug auf seine in der Sitzung am 6. December v. J. vorgelegte Abhandlung: „Über die Anwendung des Doppler'schen Principes auf die fortschreitende Bewegung leuchtender Gasmoleküle" folgende nachträgliche Bemerkung:

Der in der genannten Abhandlung behandelte Gegenstand ist, wie ich leider erst nachträglich zufällig bemerke, schon 1870 von F. Lippich in Pogg. Ann., Bd. 139, unter dem Titel: „Über die Breite der Spectrallinien" behandelt worden, wesshalb Herrn Lippich unbedingt die Priorität zukommt.

Das c. M. Herr Regierungsrath E. Mach in Prag übersendet eine Notiz des Herrn A. Haberditzl, betreffend den von Dvořák beobachteten Variationston.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Construction der Curven zweiter Ordnung, welche in zwei andere Curven derselben Ordnung eingeschrieben sind", von Herrn W. Němetz, Prof. an der k. k. Oberrealschule in Elbogen.

2. „Zur Lehre von den Differenzenreihen und über den Beweis eines Satzes der combinatorischen Analysis", von Herrn Dr. J. G. Wallentin, Professor am k. k. Realobergymnasium und Docent für mathematische Physik an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

Ferner bringt der Secretär mit Bezug auf das in der Sitzung am 7. Februar l. J. vorgelegte Project eines Centrifugal-

Luftschiffes von den k. k. Seecadeten Herren J. Kuczera und W. v. Szigyártó zur Kenntniss, dass die Einsender nachträglich um die Wahrung ihrer Priorität über diesen Gegenstand angesucht haben.

Das w. M. Herr Prof. v. Brücke legt eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung vor, betitelt: „Über einige Empfindungen im Gebiete der Sehnerven".

Das c. M. Herr Prof. v. Barth berichtet über drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

X. „Über Trisulfooxybenzoësäure", von Dr. M. Kretschy.

XI. „Über die Reduction der Ellagsäure durch Zinkstaub," von L. Barth und G. Goldschmiedt.

XII. „Über Oxydationsproducte der Protocatechusäure," von Dr. Max Gruber.

Herr Dr. Franz Exner, Privatdocent an der Wiener Universität, überreicht eine Arbeit: „Über die galvanische Polarisation des Platins in Wasser."

Herr Dr. Rudolf Benedikt, Adjunct an der k. k. technischen Hochschule, überreicht eine Abhandlung: „Über Trinitrosophloroglucin".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academy, the Davenport of natural Sciences: Proceedings Vol. I. 1867—1876. Davenport, 1876; 8°.

— the Connecticut of arts and Sciences: Transactions. Vol. IV. Part 1. New Haven, 1877; 8°.

Accademia, R. dei Lincei: Atti. Anno CCLXXII, 1877/78. Serie terza. Transunti. Vol. II. Fascicolo 1°. Dicembre 1877. Roma, 1878; 4°. — Fascicolo 2°. Gennaio 1878. Roma, 1878; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. November, 1877. Berlin, 1878; 8°.

Ambrosi Francesco: La Valle di Tessino. Borgo, 1878: 12°. — Cenni per una Storia del progresso delle scienze naturali in Italia. Padova, 1877; 12°.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1878; 4°.

Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. II. Band, 1. Theil (deutsch und böhmisch). Prag, 1877; 4⁰. — Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. Die Weissenberger und Malnitzer Schichten, von Dr. Ant. Frič. IV. Band, Nr. 1 (geologische Abtheilung). Prag, 1878; 4⁰.

— für Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LXI. Theil, 4. Heft. Leipzig, 1878; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Band 91. 22—24. Nr. 2182 bis 2184. Kiel, 1878; 4⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXI, Nr. 241. 15. Janvier 1878; 8⁰. — Indices de Refraction ordinaires et extraordinaires du Quartz pour les rayons de différentes longueurs d'onde jusqu' à l'extrême ultra-violet par M. Édouard Sarasin. Genève, Lausanne, Paris, 1878; 8⁰.

Central-Commission, k. k. statistische: Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1875. 8. Heft. 1878; 4⁰. — Für das Jahr 1876. 11. Heft. Wien, 1878; 4⁰.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI. Nrs. 5 & 6. Paris, 1878; 4⁰. Tables des Comptes rendus des Séances de l'Académie de Sciences. Premier semestre 1877. Tome LXXXIV.

Gerhardt, C. J., Geschichte der Wissenschaften in Deutschland. Neuere Zeit. XVII. Band. Geschichte der Mathematik. München, 1877; 8⁰.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 2. Berlin, 1878; 8⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 4. Wien, 1878; 4⁰.

— k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXI. (neue Folge XI), Nr. 1. Wien, 1878; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 7 & 8. Wien, 1878; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 7 & 8. Wien, 1878; 4⁰.

Journal, the American of Science and Arts. Third Series. Vol. XV. (Whole Number CXV.) Nr. 86. February 1878. New Haven, 1878; 8⁰.

Kiel, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1876. Band XXIII. Kiel, 1877; 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1877. November- bis December-Heft. Wien; 8⁰. — Jahrgang 1878, Jänner- bis Februar-Heft. Wien, 1878; 8⁰.

Lese-Verein, akademischer, an der k. k. Universität und k. k. technischen Hochschule in Graz: X. Jahresbericht im Vereinsjahre 1877. Graz; 8⁰.

Listing, Johann Benedict: Neue geometrische und dynamische Constanten des Erdkörpers. Göttingen, 1878; 12⁰.

Lyttleton, S., Forbes Winslow, M. B. D. C. L., The Journal of psychological Medicine and mental Pathology. New Series. Vol. III. Part 2. London, Dublin, Edinburgh, New York, Philadelphia; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann, XXIV. Band, 1878 II. Gotha; 4⁰.

Nature. Vol. XVII. Nr. 433 & 434. London, 1878; 4⁰.

Osservatorio, Reale di Brera in Milano: Publicazioni. Nr. 12. Su alcuni Temporali osservati nell' Italia superiore; del Prof. Paolo Frisiani. Milano, 1877; 4⁰.

Plantamour, E.: Recherches experimentales sur le Mouvement simultané d'un Pendule et de ses Supports. Genève, Bale, Lyon, 1878; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 18. 1877. Wien; 4⁰. — Nr. 1 & 2; 1878. Wien; 4⁰. — Jahrbuch. Jahrgang 1877. XXVII. Band. Nr. 4. October, November, December. Wien, 1877; 4⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. VIIᵉ Année, 2ᵉ Série, Nr. 33 & 34. Paris, 1878; 4⁰.

Rostock, Universität: Academische Schriften aus den Jahren 1875, 76 u. 77. 8⁰ u. 4⁰.

Société botanique de France: Bulletin. Tome XXIV. 1877. Comptes rendus des Séances 2. Paris, 1877; 8⁰.

Société géologique de France: Bulletin. 3[e] Série, tome V[e]. 1877. Nr. 8. Paris, 1877; 8°.

— mathématique de France: Bulletin. Tome VI. Nr. 2. Paris, 1878; 8°.

Tommasi, Donato Dott.: Riduzione dei Clorati in Cloruri senza l'intervento del preteso stato nascente dell' idrogeno. 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftliche Veterinärkunde. XLIX. Band. 1. Heft. (Jahrgang 1878. I.) Wien, 1878; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 7 & 8. Wien, 1878; 4°.

Zenti, Ignazio Pr.: Elenco dei Doni pervenuti alla biblioteca communale di Verona dal 1864 al 1875. Verona, 1877; 8°.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1872 (Band LXV) an in folgenden drei gesonderten Abtheilungen erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Der Preis des ganzen Jahrganges sämmtlicher drei Abtheilungen beträgt 24 fl.

Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVII. BAND. III. und IV. HEFT.

Jahrgang 1878. — März und April.

(Mit [illegible] Tafeln und 4 Holzschnitten.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1878.

INHALT

des 3. und 4. Heftes (März und April 1878) des 77. Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. 30 kr. = 6 RMk. 60 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

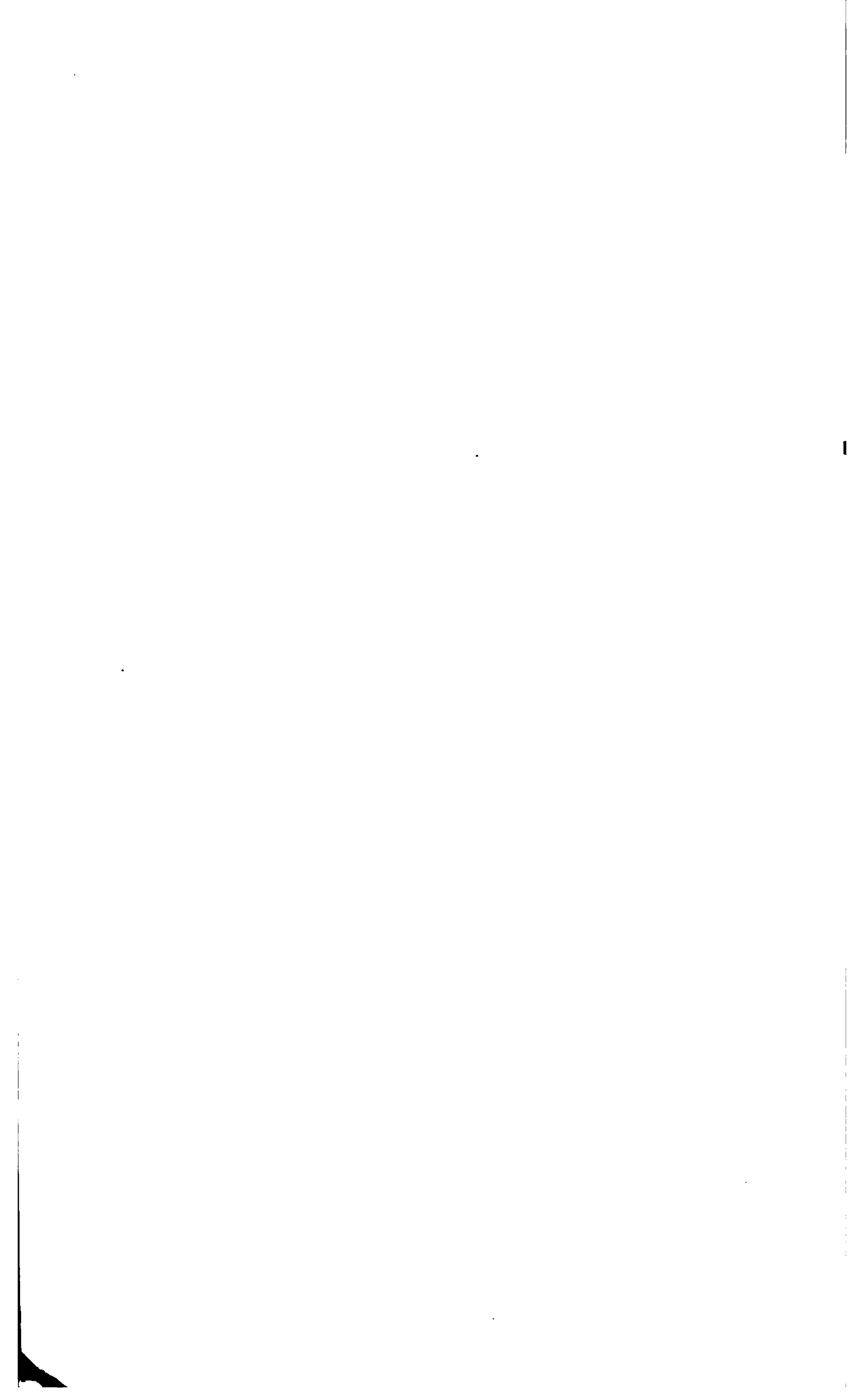
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

3.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



VIII. SITZUNG VOM 14. MÄRZ 1878.

†

Der Präsident gibt der tiefen Trauer Ausdruck über das am 8. März erfolgte Ableben des Ehrenmitgliedes der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften

Seiner kaiserlichen Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs

FRANZ CARL.

Die Mitglieder vernehmen stehend die Worte des Präsidenten.

Der Präsident gedenkt ferner des Verlustes, welchen die Akademie durch den am 1. März l. J. erfolgten Tod ihres wirklichen Mitgliedes des Herrn Hofrathes und emerit. Professors Dr. Ludwig Arndts, Ritters v. Arnesberg, erlitten hat.

Die Mitglieder geben ihr Beileid durch Erheben von ihren Sitzen kund.

Die Direction des königl. naturwissenschaftlichen Museums von Belgien zu Brüssel dankt für die diesem Institute im Schriftentausche bewilligten Sitzungsberichte und Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes in Wien übermittelt 49 Blätter Fortsetzungen (8. und 9. Lieferung) der neuen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie.

Das w. M. Herr Prof. E. Hering in Prag übersendet eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. Sigmund Mayer, ersten Assistenten am physiologischen Institute der Prager Universität: „Über Degenerations- und Regenerationsvorgänge im normalen peripherischen Nerven."

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung: „Zur Embryologie der Farne."

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Note: „Neue Versuche zur Prüfung der Doppler'schen Theorie der Ton- und Farbenänderung durch Bewegung."

Das c. M. Herr Prof. S. Stricker übersendet eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Ursprünge und die Function der beschleunigenden Herznerven", welche er im Vereine mit stud. med. Jul. Wagner ausgeführt hat.

Das c. M. Herr Prof. L. v. Barth übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über eine Fluoresceïn-Carbonsäure" von Dr. Josef Schreder.

Herr Prof. Dr. C. Doelter in Graz übersendet eine Abhandlung des Herrn Vincenz Hansel: „Über Phosgenitkrystalle von Monte Poni auf Sardinien."

Der Secretär legt eine von Herrn Karl Zulkowsky, Professor der chem. Technologie an der k. k. technischen Hochschule in Brünn, eingesendete Abhandlung vor: „Über die Bestandtheile der Corallins und ihre Beziehungen zu den Farbstoffen der Rosanilingruppe."

Herr Professor Dr. Sigmund Mayer, erster Assistent am physiologischen Institute der Universität in Prag, übersendet folgenden vorläufigen Bericht über eine von ihm ausgeführte Versuchsreihe: „Über die Erscheinungen im Kreislaufsapparate

nach zeitweiliger Verschliessung der Aorta; Beitrag zur Physiologie des Rückenmarks."

Herr Dr. M. Dietl, Privatdocent an der Universität zu Innsbruck, übersendet folgende Notiz: „Über die Speicheldrüsen der *Eledone moschata*."

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Dr. Ferd. v. Hochstetter legt eine Abhandlung für die Denkschriften vor: „Über einen neuen geologischen Aufschluss im Gebiete der Carlsbader Quellen", mit 3 Tafeln.

Das w. M. Herr Hofrath Ritter v. Brücke überreicht eine von Herrn stud. med. Leopold Rosenthal im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit: „Über Nervenanastomosen im Bereiche des Sinus cavernosus."

Herr Prof. A. Bauer legt eine, im Vereine mit Herrn J. Schuler ausgeführte Arbeit: „Über die Synthese der Pimelinsäure" vor.

Herr Professor Franz Toula überreicht, als weitere Mittheilung über die Ergebnisse seiner im Auftrage der kaiserlichen Akademie unternommenen Reise in den westlichen Balkan, eine Abhandlung, die aus drei Abschnitten besteht:

1. „Ein geologisches Profil von Sofia über den Berkovica-Balkan nach Berkovac."
2. „Von Berkovac nach Vraca."
3. „Von Vraca an den Isker und durch die Isker-Schluchten nach Sofia."

Herr J. Liznar, Assistent an der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus übergibt eine Abhandlung: „Über die magnetische Declination und Inclination zu Wien".

Herr Stanislaus Kostlivy, Adjunct an der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus überreicht eine Abhandlung, betitelt:

„Der tägliche und jährliche Gang der Temperatur zu Port Said und Suez"

und eine zweite:

„Normale fünftägige Wärmemittel für 24 Stationen, bezogen auf den 20jährigen Zeitraum (1848—1867)."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Caesarea Leopoldino-Carolina Germanica naturae curiosorum: Nova Acta. Tomus XXXVII & XXXVIII. Dresdae 1875—76; gr. 4°.

Académie, royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 46ᵉ année, 2ᵉ série, tome 44. Nr. 12. Bruxelles, 1877; 8°.

Akademija, jugoslavenska znanosti i umjetnosti: Rad. Knjiga XLI. U Zagrebu, 1877; 8°.

— — Ljetopis. Prva svezka. 1867—1877. U Zagrebu, 1877; kl. 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 16. Jahrgang, Nr. 7 & 8.. Wien, 1878; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI. Nrs. 7 & 8. Paris, 1878; 4°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 3 & 4. Berlin, 1878; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band. Nr. 5. Wien, 1878; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 9 & 10. Wien, 1878; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift III. Jahrgang, Nr. 9 & 10. Wien, 1878; 4°.

Institut, k. k. militär-geographisches: Vorlage der VIII. und IX. Lieferung, bestehend in 49 Blättern der neuen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie.

Körösi, Joseph: Statistique internationale des grandes Villes II. Statistique de Finances. Budapest, 1877; 4°.

Militär-Comité, k. k. techn. & administrat.: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1878. 1. Heft. Wien, 1878; 8°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann: Ergänzungsheft Nr. 53. Gotha, 1878; 4°. — 24. Band, 1878. III. Gotha, 1878; 4°.

Nature. Vol. XVII. Nrs. 435—436. London, 1878; 4°.

Observatory, Dun Echt: Publications. Vol. II. Aberdeen, 1877; gr. 4°.

Observatory, Harvard College: Annual Report of the Director of —. Cambridge, 1877; 8°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XII, Nr. 3. Torino 1878; 4°.

— Reale di Brera in Milano: Publicazioni. Nr. XIII. Milano, 1878; gr. 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1878. Nr. 3. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. VIIe Année, 2e Série, Nrs. 35 & 36. Paris, 1878; 4°.

Société d'Agriculture, Histoire naturelles et Arts utiles de Lyon: Annales. IVe Série. Tome VIIIe 1875. Lyon, Paris, 1876; 4°.

— Géologique de France: Bulletin. IIIe Série. Tome VI. 1878. Nr. 1. Paris, 1878; 8°.

Society, the Royal of London: Philosophical Transactions for the year 1876, Vol. 166. — Part II. London, 1877; gr. 4°. 1877. Vol. 167. — Part I. London, 1877; gr. 4°. Catalogue of scientific Papers. 1864—1873. Vol. VII. London, 1877; gr. 4°.

— the Royal astronomical: Memoirs. Vol. XLIII. 1875—1877. London, 1877; 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 9 & 10. Wien, 1878; 4°.

Würzburg, Universität: Akademische Schriften aus den Jahren 1876/77. 151 Stücke 4°. u. 8°.



der Bildung der ersten Scheidewand eine andere gewesen sein, als die, wie sie sich in dem Momente zeigt, wo man die Einsammlung behufs weiterer Untersuchung vorgenommen, da ja das mit der Embryoentwicklung zugleich eintretende stärkere Wachsthum der Archegon- (Bauch-)hülle immerhin Verschiebungen des Embryo aus seiner ursprünglichen Lage bewirken kann, anderseits aber auch die Lage des Prothalliums durch äussere Einflüsse, wie mechanische Verschiebungen durch benachbarte, im Wachsthum begriffene Prothallien oder durch herumkriechende Thiere, und ebenso wie durch die Wirkung von Licht und Schwerkraft etc. spätere Veränderungen erleiden kann.

Aus alldem ergibt sich, dass die diesbezüglichen Untersuchungen an Prothallien, die an natürlichen Standorten gesammelt werden, auch wenn man früher deren Orientirung so weit als möglich genau untersucht und sich gemerkt hat, keine Verlässlichkeit beanspruchen können.

Aber auch bei Culturen begegnet man nahezu denselben Schwierigkeiten. Schon seit geraumer Zeit wurden solche Culturen in verschiedenster Weise abgeändert; es wurden aber bis jetzt keine befriedigenden Resultate erzielt.

Wir griffen daher zu einem anderen Untersuchungsobject, den Makrosporen der Rhizocarpeen. Die Kleinheit des Prothalliums, namentlich bei *Marsilia*, seine gegen die Makrospore genau bestimmte Lage und weiters die Grösse der letzteren, welche es gestattet, sie in jeder beliebigen Richtung zu fixiren, waren lauter günstige Umstände, welche ein Gelingen der Versuche im Vorhinein wahrscheinlich machten. Anderseits war aber wieder wohl zu berücksichtigen, dass der Embryo hier viel länger als bei den Polypodiaceen an die Nahrungsaufnahme aus der Makrospore (respective dem Prothallium) gebunden ist, also auch in der Lage seiner Organe gegen diese viel abhängiger sein muss, als bei jenen Pflanzen, wo derselbe zum mindesten nach drei Seiten hin im Prothallium dieselben Ernährungsverhältnisse vorfindet, und somit auch mit der Lage seines Saugorgans (des Fusses) nicht an eine bestimmte Stelle (bei *Marsilia* an die der Makrospore zugewendete Seite) gebunden ist.

Es war also im Vorhinein ganz unwahrscheinlich, dass es gelingen könnte, die normale Lage des Fusses abzuändern, also

etwa dessen Ausbildung in dem, dem Archegonhalse zugekehrten Quadranten zu veranlassen und in dem normal fussbildenden Quadranten etwa die Wurzelanlage zu erziehen.

Bei den Polypodiaceen und auch bei *Salvinia*, wo am Prothallium Scheitel und Basis immer erkennbar sind, liegt die epibasale Embryohälfte[1] dem Scheitel desselben zugekehrt; aber es wurde schon von Vouk auf den von Hofmeister beschriebenen Fall hingewiesen, wo diese Embryohälfte der Basis des Prothalliums zugekehrt war, und wo somit eine Umdrehung des Embryo stattgefunden hatte. Bei *Marsilia* tritt eine Flächenentwicklung des Prothalliums gar nicht ein, und es können somit auch ähnliche Beziehungen in der Lage des Embryo gegen das Prothallium gar nicht Platz greifen. Freilich ist es der Analogie nach wahrscheinlich, dass auch bei *Marsilia* das einzige Archegonium (sowie bei *Salvinia* die mehreren) rückenständig ist. Denn auch bei *Salvinia* entsteht das erste Archegon am Scheitel des noch kaum aus der Makrospore herausgetretenen Prothalliums, und kommt erst bei der weiteren Entwicklung dieses in die Rückenstellung. Es ist also wahrscheinlich, dass auch am Prothallium von *Marsilia* in der ersten Zeit ein Scheitel zu unterscheiden sei, der aber, da er nach der Anlage des Archegons sogleich seine zellbildende Thätigkeit einstellt, später nicht mehr erkennbar ist. Es könnte nun aber, wenn bei allen übrigen Farnen der Embryo so genau gegen Spitze und Basis des Prothalliums fixirt ist, dies auch bei *Marsilia* der Fall sein, und es könnte geschlossen werden, dass die Richtung der epibasalen Embryohälfte uns auch die Lage des ursprünglichen Prothalliumscheitels angäbe.

Es ergaben sich also bezüglich des Embryo von *Marsilia* folgende Fragen:

1. Ist die Wachsthumsaxe des Embryo durch seine Lage im Prothallium eine im Voraus bestimmte, und wenn nicht, wird sie vielleicht durch äussere Einflüsse bestimmt? und
2. Ist es möglich, die Organanlage in den Embryoquadranten durch Veränderung der Orientirung der befruchteten Eizelle gegen den Horizont zu verändern, in der Weise etwa, dass

[1] D. i. die Stamm- und Blattbildende. Vergl. Vouk, l. c. p. 25.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

3.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

hälfte in den stamm- und den blattbildenden, die hypobasale in den wurzel- und den fussbildenden Quadranten zerlegt wird. Stamm- und fussbildende Quadranten liegen an der Seite nach der Makrospore hin, blatt- und wurzelbildende sind dem Archegonhalse zugekehrt.

Es ist nun von grosser Wichtigkeit, den Embryo in der Lage wie er sie im Prothallium einnimmt, der Beobachtung zu unterziehen. Bei jeder Präparation am Prothallium durch Schnitte ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, den Embryo — bei seiner leichten Verschiebbarkeit im Prothallium — aus seiner ursprünglichen Lage zu bringen, und wenn auch öfters die Durchsichtigmachung mit Kali-Alkohol ziemlich gut gelingt, so führt sie doch in ebenso vielen Fällen nicht zum Ziele. Nun hilft dabei aber der Umstand, dass an ganz jungen und noch wenigzelligen Embryonen auch nach dem Freipräpariren derselben die Stelle, an welcher die Bauchcanalzelle abgetrennt wurde, vollkommen scharf erkennbar ist, indem der Embryo an dieser Stelle eine napfförmige Einbuchtung zeigt.[1] Man ist dadurch in die Lage versetzt, auch an freipräparirten Embryonen auf deren ursprüngliche Lage im Archegonium zurückzuschliessen, also auch die Lage der ersten Wände in diesem, und somit auch in Bezug auf die in bestimmter Richtung fixirte Spore zu bestimmen.

Unsere Objecte wurden immer in der Weise untersucht, dass zuerst die Lage der Embryonaltheilungen im unverletzten Prothallium zu bestimmen versucht wurde, dann aber diese Beobachtungen noch am freipräparirten Embryo ihre Controle fanden.

Vertical auf- und abwärts gewachsene Archegonien (Prothallien) zeigten immer die normalen Verhältnisse: die erste Wand war immer in der Archegonaxe gelegen, und die vier ersten Organe traten ganz in derselben Lage gegen einander und gegen die Makrospore auf, wie sie von Hanstein war angegeben worden.

Ebenso zeigten die horizontal fixirten Makrosporen ihre erste Theilungswand in der Archegonaxe gelegen, dabei zeigte sich aber eine Wirkung der Schwerkraft ganz deutlich in der

---

[1] Vergl. Hanstein, l. c. Taf. XI, Fig. 10.

Weise, dass diese Wand unter allen Umständen horizontal war, also auf der Richtung der Schwerkraft senkrecht stand. Es war weiter die Organanlage immer in der Weise beeinflusst, dass die zenithwärts gekehrte Hälfte zur Stammhälfte sich ausbildete. Dabei war aber die Lage der Organe gegenüber der Makrospore immer dieselbe, wie bei gewöhnlicher Keimung an nicht fixirten Makrosporen, und wie an den vertical auf- und abwärts fixirten. Immer waren Stamm und Fuss der Spore zugekehrt. Ganz dieselbe Erscheinung zeigte sich, wenn die Makrosporen in einer schiefen Lage waren fixirt worden; immer zeigten die Embryonen ihre beiden Hälften vertical über einander gestellt und immer war die zenithwärts liegende die stammbildende.

Dass diese Orientirung eine Wirkung der Schwerkraft sei, dafür spricht auch der Umstand, dass horizontal fixirte Sporen bei langsamer Rotation um eine horizontale Axe ihren Cotyledo nach verschiedenen Richtungen orientirt zeigten.

Daraus ergibt sich:

Die Lage der ersten Theilungswand im Embryo von *Marsilia* ist insoweit eine ganz bestimmte und von äusseren Einflüssen unabhängige, als sie in jedem Falle die Archegonaxe in sich aufnimmt; es ist dieselbe aber um die letztere drehbar und nimmt, sobald die Archegonaxe aus der Verticalen heraustritt, die Lage ein, dass der Embryo in eine obere (zenithwärts gekehrte) Stamm- (epibasale) Hälfte und eine untere fuss- und wurzelbildende (hypobasale) zerlegt wird.

Es gilt dies aber, wie gesagt, nur für die ursprüngliche Lage der ersten Theilungswand, während sie an weiter entwickelten Embryonen allerdings nicht unbedeutende Verschiebungen erleiden kann, und auch die ersten Organe in Folge nachträglichen, bald da, bald dort überwiegenden Wachsthumes ihre gegenseitige Lage und die gegen die Makrospore nicht unbedeutend verändern können. So müsste das erste Blatt (Keimblatt-Cotyledo) seiner Anlage und ursprünglichen Wachsthumsrichtung nach seine Längsaxe senkrecht gegen die der Makrospore gestellt haben. Wir sehen dies auch an schon ziemlich weit entwickelten Keimen normal eingehalten, wenn

die Makrosporen in horizontaler Lage (und dies ist ja auch bei der Keimung an natürlichen Standorten und bei nicht fixirten Makrosporen in der Regel der Fall) fixirt werden. An vertical nach aufwärts gewachsenen Prothallien aber steht an weiter entwickelten Keimpflänzchen (wenn etwa das Keimblatt das Prothallium zu durchbrechen beginnt) auch das Keimblatt häufig vertical, und es fällt somit seine Längsachse mit der der Makrospore zusammen. Man könnte also bei nur oberflächlicher Betrachtung eine andere Orientirung der ersten Organe gegen die Makrospore vermuthen. Doch zeigt auch hier die genauere Untersuchung, dass diese gleich geblieben, und nur in späteren Wachsthumsvorgängen der Grund des scheinbar abnormen Verhaltens zu suchen ist.

Es ist bekannt, dass das Prothallium durch längere Zeit noch das heranwachsende Pflänzchen umgibt und später erst durchbrochen wird. Es ist in seiner Wachsthumsrichtung von der des Keimblattes abhängig, und erscheint daher auch in der Längsrichtung dieses in Länge gezogen.

Es gibt ferner Hanstein[1] an, dass zugleich mit der beginnenden Entwicklung des Keimes die Oberflächenzellen des Prothalliums zu Rhizoiden auswachsen. Es beginnt diese Rhizoidenbildung an einer (meist etwas aufgetriebenen) Seite, und es greift von hier aus diese Bildung rings um das Prothallium um sich. „Die Stelle der frühesten stärksten Bewurzelung scheint nicht immer dieselbe zu sein, und mag von der Lage des Vorkeims gegen den Boden abhängen". Dies ist denn auch in der That der Fall, und es zeigt sich dies selbstverständlich bei horizontal fixirten Makrosporen, wo dann die erdwärts gekehrte Seite des Prothalliums schon sehr lange Rhizoiden zeigt, während seine ganze übrige Oberfläche noch vollkommen glatt ist. Es erscheinen dabei auch die Prothallien in verticaler Richtung gestreckt, und namentlich zeigt sich die erdwärts gekehrte Seite gefördert.

Diese Gestaltsveränderung des Prothalliums unter dem Einfluss der Schwerkraft ist von der Entwicklung des Embryo unabhängig. Wenigstens beobachtete ich derart ausgebildete

---

[1] L. c., p. 235.

Prothallien, deren Embryo noch vollkommen kugelig war und keine Theilungen zeigte. Auch beobachtete ich, dass vertical nach auf- oder abwärts gewachsene Prothallien ihre Rhizoiden viel später entwickelten, und dass dann keine Seite diesbezüglich erkennbar gefördert war.

Bei den eben besprochenen Untersuchungen und bei ähnlichen, die ich mit *Salvinia* anstellte, und die, weil noch nicht abgeschlossen, später publicirt werden sollen, war ich selbstverständlich genöthigt, die Embryonen in Bezug auf ihre ersten Theilungen und die Art der Anlage ihrer Organe mit Rücksicht auf die Angaben Hanstein's und Pringsheim's[1] zu studiren. Ich kam dabei theilweise zu etwas abweichenden Resultaten, und namentlich scheint mir der Aufbau des Embryo von *Salvinia* so wesentlich von den Angaben Pringsheim's abweichend, dass ich es gerade jetzt, wo die Embryologie der Farne so vielfach zum Ausgangspunkte vergleichend-embryologischer Betrachtungen und phylogenetischer Folgerungen gemacht wird, für zeitgemäss halte, meine diesbezüglichen Beobachtungen im Anschlusse mitzutheilen:

Was zuerst *Salvinia* betrifft, so ist hervorzuheben, — was, wie ich glaube, bei allen neueren Untersuchungen und Vergleichungen viel zu wenig geschehen ist, dass der Embryo dieser Pflanze nach den Darstellungen Pringsheim's in seinem ganzen Aufbaue eine von allen übrigen Farnen — selbst die nahe verwandte *Marsilia* nicht ausgenommen — durchaus gesonderte Stellung einnimmt.

Pringsheim fasst die erste Zelle des Embryo schon als Scheitelzelle des Stammes auf, in welcher in gleicher Segmentirung wie an erwachsenen Pflanzen Segmente gebildet werden. Das erste Segment, die hintere (dem Grunde des Prothalliums zugewendete) Hälfte darstellend, wird zum Stielchen, das zweite Segment bildet das Schildchen. Noch längere Zeit hält der Embryo (d. i. der embryonale Stamm) dieselbe Segmentirung ein, und bildet so zwei Reihen von Segmenten, die in einer

[1] In Pringsheim's Jahrbüchern, Bd. 111.

Verticalebene liegen. Nun aber erleidet der Vegetationskegel eine Drehung um 90° in der Weise, dass die nun folgenden Segmente nach rechts und links, also bei normaler Lage des Prothalliums in eine Horizontalebene zu liegen kommen. Auch der zum Schildchen werdende Quadrant (zweites Stengelsegment Pringsheim's) wiederholt durch längere Zeit die Segmentirung der Stammscheitelzelle durch Theilungen nach zwei Richtungen des Raumes, es entstehen so zwei (nach auf- und abwärts geneigte) Segmentreihen, welche mit den vor der Drehung des Stammscheitels gebildeten Segmenten in derselben (und zwar in einer Vertical-) Ebene liegen. Es kommt also, und das ist wesentlich, nach der Darstellung Pringsheim's wenigstens in der vorderen Hälfte gar nicht zur Bildung von Octanten, indem jene mit der ersten und zweiten Theilungswand kreutzende Verticalwand,[1] die nach den neueren Untersuchungen bei allen Polypodiaceen gleich nach Bildung der Quadranten entsteht, bei *Ceratopteris* nach Kny sogar schon als zweite Theilungswand des Embryo auftritt, hier gar nicht gebildet wird. Denken wir uns aber dieselbe durch einen nach der obigen Darstellung construirten Embryo hindurchgelegt, so halbirt sie die Scheitelzelle des Schildchens, wie die des Stammes, die ja genau median liegen.

Ich kam zu wesentlich abweichenden Resultaten: Der Embryo von *Salvinia* zerfällt, wie der aller übrigen Polypodiaceen (nach Kny *Ceratopteris* ausgenommen?) und ganz wie der von *Marsilia* in Octanten. Die erste Wand finde ich übereinstimmend mit Pringsheim als Verticalwand, und so den Embryo in eine vordere und eine hintere Hälfte zerlegend. Auch in Bezug auf die Lage der nächsten Theilungswand in beiden Hälften bestätige ich Pringsheim's Angaben. Bevor aber noch in den so gebildeten Quadranten weitere Theilungen eintreten, zerfällt jeder Quadrant durch eine Verticalwand in Octanten. Die beiden vorderen und oberen Octanten werden zum Schildchen, das also ganz in derselben Weise das Wachsthum beginnt, wie der Cotyledo von *Marsilia* und der „erste Wedel“ bei *Ceratopteris* und überhaupt aller Farne.

---

[1] Häufig als Octantenwand bezeichnet.

Die Bildung der Octanten macht selbstverständlich auch die Constituirung der Stammscheitelzelle in der Mediane unmöglich. Es entwickelt sich der Stamm nämlich aus einem der vorderen und unteren Octanten, und liegt daher schon vom Anfange an seitlich und entspricht in dieser seiner Lage also vollkommen dem Stammscheitel von *Marsilia* und dem der Polypodiaceen.

Aber nicht sogleich nach Anlage der Octanten der Vorderhälfte tritt ihr später so abweichendes Verhalten hervor, sondern sie entwickeln sich anfangs in vollkommen gleicher Weise: Vorerst tritt in jedem derselben (wie es Vouk und Kienitz-Gerloff auch bei den Polypodiaceen gefunden, und wie es auch bei *Marsilia* vorkommt), eine der ersten Theilungswand parallele und dieser mehr genäherte Wand auf, welche aus dem Embryo eine aus vier quadrantisch geordneten Zellen gebildete Querscheibe herausschneidet, die mit Vouk ganz passend als das epibasale Glied bezeichnet werden kann.[1] Es tritt dieses epi-

[1] Es wäre im hohen Grade wünschenswerth, wenn für die ersten Theilwände des Embryo und die an ihm hervortretenden Zellencomplexe eine bestimmte Bezeichnungsweise vereinbart würde. Für die in der Archegonaxe (mehr weniger genau) gelegene, und den Embryo quer in zwei Hälften spaltende Wand, welche, soweit bis jetzt die Untersuchungen reichen, immer die erst gebildete ist, könnte wohl der Name „Halbirungswand" gebraucht werden. Aber sie halbirt häufig nicht die Embryoanlage (wie gerade bei *Salvinia*), wohl aber sondert sie immer zwei morphologisch sich später ganz verschieden verhaltende Embryopartien, hat, wie schon Hanstein hervorhob, die Bedeutung einer Vegetationsgrundfläche und kann somit, wie es Vouk vorgeschlagen, als „Basalwand" bezeichnet werden. Auch die Ausdrücke: Quadranten- und Octantenwand wären besser zu vermeiden, da sie nicht immer die gleich orientirten Wände (oder besser Wandcomplexe) bezeichnen. In der Regel wird allerdings durch eine horizontale Wand (Wandcomplex) die Quadrantenbildung eingeleitet, bei *Ceratopteris* aber entstehen diese durch eine Verticalwand, und nach Vouk für *Asplenium*, und nach meinen Beobachtungen für *Marsilia* kann die zweite Theilungsrichtung, welche immer zur Bildung von Quadranten führt, einmal horizontal, aber auch vertical gestellt sein. Wollte man aber, ohne Rücksicht auf die Entstehung von Quadranten und Octanten für die Bezeichnung nur die Lage der Theilungswand im Embryo gelten lassen, und, den häufigsten Fall als massgebend betrachtet, als Quadrantenwand die den Embryo quer durchsetzende, als Octantenwand die verticalgestellte bezeichnen, so kämen wir zur Anomalie, dass wie bei *Ceratopteris* die „Octantenwand" die Bildung von Quadranten einleiten würde. Die

basale Glied schon anfangs sehr scharf hervor, wird aber auch an ziemlich weit entwickelten Embryonen, vor der Streckung des Stielchens, als ziemlich scharf begrenzter Zellcomplex erkannt. Wir erkennen es auch in den Pringsheim'schen Abbildungen auf Taf. XXVIII, Fig. 3, 4, 5, wo es als „drittes Stammsegment" und „erstes Blattsegment" erscheint.

Pringsheim gibt an, dass das Stielchen aus der hinteren Embryohälfte (der hypobasalen) hervorgehe, welche bei anderen Farnen den Fuss und die erste Wurzel bildet. Ich glaube dagegen, dass diese Hälfte fast ganz verkümmert und auf einen wenig zelligen Complex reducirt bleibt, wogegen das Stielchen vorzüglich durch Streckung des epibasalen Gliedes ausgebildet wird, nach Pringsheim'scher Auffassung also aus dem dritten Stengelsegmente + dem ersten Schildchensegmente hervorgeht, und jedenfalls also der vorderen Embryohälfte angehört.

Ich will nun versuchen, das eben Gesagte durch einige Abbildungen zu erläutern:

Fig. 1 *a* stellt uns die Seitenansicht eines Embryo dar, der in Lage und Entwicklung ziemlich genau der Pringsheim'schen Figur 3 auf Taf. XXVIII entspricht. In Fig. 1 *b* ist die Rückenansicht dargestellt. Wir sehen, dass die beiden Embryohälften durch die Medianwand (Octantenwand) getheilt erscheinen, und dass in der epibasalen das epibasale Glied gebildet erscheint.

Bezeichnung aus ihrer Bedeutung für die spätere morphologische Differenzirung abzuleiten, geht ebenfalls nicht, da die Organe, wie es scheint, sich nicht immer auf die gleichen Quadranten und Octanten vertheilen. Ich glaube, dass es besser ist, möglichst indifferente Bezeichnungsweisen zu wählen und möchte, wie es Vouk gethan, für die den Embryo quer durchsetzende (meist als Quadrantenwand bezeichnete) den Ausdruck „Transversalwand" für die darauf senkrecht stehende (meist als Octantenwand bezeichnete, bei *Ceratopteris* aber ihrer Bedeutung nach Quadranten bildende) den Ausdruck „Medianwand" vorschlagen.

Nach Bildung der Octanten wird in jedem derselben eine an die „Basalwand" anstossende Zelle abgeschnitten. Es entsteht so in jeder Embryohälfte eine Querscheibe von Zellen, die als solche häufig sehr scharf hervortritt (namentlich in der vorderen Hälfte, in der hinteren kommt es öfters nicht zu ihrer Bildung), und wir könnten die in der vorderen Hälfte gebildete Querscheibe als „epibasales Glied" (die ganze Hälfte als epibasale) die in der hinteren (hypobasalen) Hälfte gebildete, als „hypobasales Glied" bezeichnen. Vergl. Vouk, l. c.

Die Figuren 1 *c* und 1 *d* stellen uns die Ansichten in der Richtung der Transversalwand (Quadrantenwand) dar. Fig. 2 entspricht der Pringsheim'schen Fig. 4; Fig. 2 *b* ist die dazugehörige Rückenansicht (entspricht der Fig. 1 *b*). Das epibasale Glied, das schon in der Seitenansicht hervortrat, ist auch hier erkennbar. Fig. 2 *c* ist die Ansicht von unten: Die Theilungen in der hypobasalen Hälfte im Wesentlichen gleich, wie in der früheren Ansicht; auch hier erkennt man wieder das epibasale Glied, aber die Ausbildung der Vordertheile der beiden Octanten ist nicht mehr gleich, da einer derselben, in der Figur der obere, sich stärker hervorgewölbt hat und in der Anlage des Stammscheitels begriffen ist.

Fig. 3 entspricht ungefähr den Pringsheim'schen, Fig. 6 und 7 (in letzterer Figur lässt sich auch das epibasale Glied unschwer erkennen). Der stammbildende Octant ist noch stärker hervorgewölbt, und es hat sich schon die zweischneidige Stammscheitelzelle herausgebildet. Man sieht ferner, dass das epibasale Glied in der unteren Hälfte mit in die Bildung des Bulbus eintritt, der an weiter entwickelten Pflänzchen noch an der Basis des Stielchens erkennbar ist.

Der stammbildende Octant zeigt anfangs ganz dieselben Theilungen wie der neben ihm gelegene und wie die beiden zum Schildchen werdenden: Es treten successive Theilwände auf, die seinen Seitenwänden parallel sind. An seiner Spitze liegt also eine dreiseitig pyramidale Zelle. In dieser Zelle nun — und zwar nach der dritten oder vierten Theilung bildet sich die zweischneidige Scheitelzelle, welche also unmittelbar nach ihrer Entstehung ihre beiden Seitenwände seitlich hat, also mit den aus ihr sich bildenden ersten Segmenten schon dieselbe Lage zeigt, wie am erwachsenen Pflänzchen.

Der sterile Octant (sit venia verbo!) entwickelt sich anfangs vollkommen gleich (Fig. 2); in dem Maasse aber, als er im Wachsthume zurückbleibt, werden die Theilungen unregelmässig, und aus den peripherischen Zellen sprossen endlich Haare hervor, die später auch an anderen Stellen des sich bildenden Stammes hervortreten.

Das Schildchen zeigt in seinen Octanten anfangs ganz dieselben Theilungen; wächst aber vorzüglich in der Ebene des

ihm anliegenden epibasalen Gliedes durch Randwachsthum. In der Frontansicht des Embryo (Fig. 2 *d*, 3 *b*) hat es anfangs halbkreisförmige Gestalt. Indem die Punkte stärksten Wachsthumes durch das starke Randwachsthum scheinbar immer näher an einander rücken, wird es endlich zu einer kreisförmigen Scheibe, die nur eine schwache Ausbuchtung an der Stelle zeigt, wo der stammbildende Octant anliegt (Fig. 4). Es ist damit schon die künftige Form des Schildchens angedeutet, da es schon in diesem Stadium die Anlage der beiden Hörner zeigt.

Da es hier nicht meine Absicht ist, eine vollkommene Entwicklungsgeschichte zu geben, so übergehe ich das Detail in der weiteren Entwicklung der so am Embryo angelegten Gebilde. Doch möchte ich noch auf eine Lagenveränderung aufmerksam machen, welche der Embryo erleidet, die übrigens auch schon aus der Vergleichung der Pringsheim'schen Abbildungen ersichtlich ist: Unmittelbar nach Constituirung des Stammscheitels liegt derselbe schief nach vorne und unten (Taf. XXVIII, Fig. 8). Später ist er vertical nach unten gerichtet und die Fläche des Schildchens steht vertical (bei horizontaler Lage des Prothalliums). In dem Maasse nun, als sich das Schildchen immer weiter nach vorne neigt, wird die embryonale Axe ganz nach rückwärts umgebogen, und ihr Scheitel sieht jetzt nach der Makrospore hin (Taf. XXIX, Fig. 2). Diese Lagenveränderung erleidet derselbe dadurch, dass von dem sich bildenden Stielchen anfangs die dem Archegonhalse zugekehrte Hälfte stärker wächst, wozu aber wahrscheinlich das Flächenwachsthum des Schildchens, welches sich in der Fläche des Prothalliums am leichtesten Platz schafft, Anregung gibt. In diesem Entwicklungsstadium sehen also die beiden Hörner des Schildchens in gleicher Weise nach rückwärts. Da nun in späteren Stadien (Pringsheim's Figuren 5—9 auf Tafel XXVII), die Hörner und ebenso die Stammspitze wieder nach vorne schaut, so müssen diese Organe um nahezu 180° in der Verticalebene gedreht worden sein, was dadurch geschieht, dass die Streckung des Stielchens in der unteren Längshälfte in weit stärkerem Grade stattfindet, als in der oberen.

Die Entwicklung des Embryo von *Marsilia* wurde von Hanstein auf das Genaueste studirt, so dass ich hier weniger Gewicht darauf lege, einige unbedeutende Abweichungen meiner Beobachtungen zu constatiren, als vielmehr die Deutung, welche Hanstein der Art des embryonalen Aufbaues zu Grunde legt, auf Grund der oben gegebenen Entwicklung des *Salvinia*-Keimes zu modificiren. Hanstein schwebte bei der Deutung der Theilungsvorgänge jedenfalls die Pringsheim'sche Arbeit vor, und man erkennt das Bestreben, beide Entwicklungen möglichst unter einem Gesichtspunkte aufzufassen. So sucht Hanstein auch bei *Marsilia* die im Anfange zweischneidige Segmentirung herauszufinden. Nach Bildung der beiden Embryohälften, deren vordere als Stammscheitelzelle aufgefasst wird, bildet sich vorerst durch Bildung einer horizontalen Wand (Wand 1 der Hanstein'-schen Figuren) die Anlage des Cotyledo (oberer Quadrant). Die untere Zelle (unterer Quadrant) soll nun durch eine schief geneigte Wand getheilt werden, so dass die neue keilförmige Stammscheitelzelle nun zwischen zwei (nach oben und unten geneigten) Segmenten liegen und die ganze Breite des Embryo einnehmen würde. Es wäre dies ganz genau derselbe Theilungsmodus, wie ihn Pringsheim für *Salvinia* angegeben; in diesem Stadium hätte die embryonale Stammscheitelzelle eben drei Segmente gebildet. Jetzt erst lässt Hanstein die Medianwände in der vorderen Embryohälfte auftreten, so dass nun die „drei vorderen Zellen“ (Stammscheitelzelle und zweites und drittes Segment) „durch eine auf der Hauptscheidewand senkrecht stehende Theilungswand in je zwei Hälften zerlegt werden“, worauf erst in der oberen Zelle (der Cotyledomutterzelle) jene Theilung Platz greift, welche zur Bildung unseres „epibasalen Gliedes“ führt. In der „Stammscheitelzelle“ wurde durch die Transversalwand die Mutterzelle für das zweite Blatt abgegrenzt, und in jener soll von nun an dreiseitige Segmentirung Platz greifen.

Wie also nach Pringsheim bei *Salvinia* eine Drehung der zweiseitigen Segmentirung um 90° Platz greift, soll bei *Marsilia* die zweiseitige Segmentirung in eine dreiseitige übergeführt werden.

Ich komme nach meinen Beobachtungen zu einer anderen Anschauung. Vorerst ist gewiss, dass unmittelbar nach der

Bildung der horizontalen Wände in jeder Embryohälfte sogleich die verticalen Wände (Medianwand) auftreten, so dass auch hier, so wie bei *Salvinia* und den Polypodiaceen der Embryo in Octanten zerfällt. Ja ich habe öfters gefunden, dass diese Medianwand auch vor der Transversalwand auftreten kann, in jedem Falle aber gleichzeitig mit der entsprechenden Theilung in der hinteren Embryohälfte erscheint. Nun erst folgen die Theilungen in den vier vorderen Octanten, welche zur Bildung des epibasalen Gliedes (nach Hanstein und Pringsheim des dritten Segmentes und der ersten Theilung im Cotyledo) führen.

Die ersten Theilungen im Cotyledo von *Marsilia* stimmen vollkommen mit denen im Schildchen von *Salvinia* überein; im weiteren Wachsthume findet aber der wesentliche Unterschied statt, dass bei *Marsilia* das Wachsthum zu beiden Seiten der Medianwand am stärksten ist, und der Cotyledo somit eine kegelförmige Gestalt annimmt. Das epibasale Glied in seinem dem Cotyledo angehörigen Theile betheiligt sich sehr stark an diesem Längenwachsthume (sowie es anfangs auch bei *Salvinia* stärker in die Länge wächst); sein Antheil an der Bildung des Cotyledo lässt sich auch an vorgerückteren Embryonen noch deutlich erkennen (man sehe die Hanstein'sche Fig. 2 *a*, 4 *a* und 5 auf Taf. XII), und es scheint, dass jener nur an jenen Gewebetheilen Spaltöffnungen ausbildet, welche vor diesem, aus dem epibasalen Gliede gebildeten Partien (nach der Spitze hin) gelegen sind.

Einer der beiden unter dem Cotyledo gelegenen (vorderen) Octanten bildet, wie bei *Salvinia*, den Stammscheitel, in welchem sogleich die dreiseitige Segmentirung Platz greift. Der andere Octant bildet das „zweite Blatt". Hierin liegt nun ein wesentlicher Unterschied von *Salvinia*, wo sich derselbe in der Bildung einiger Trichome erschöpft.

Da es mir auch hier nur darum zu thun ist, zur Vergleichung der Embryonen der Farne — in Bezug auf ihre ersten Entwicklungsstadien die nöthigen Daten zu bekommen, so gehe ich auf die Weiterentwicklung der vorderen Embryohälfte nicht weiter ein, und wende mich nun zur hinteren, die erste Wurzel bildenden.

Dieser „hypobasale" Theil des Embryo, ist, wie es auch die Hanstein'schen Abbildungen zeigen, schon der Anlage nach

bedeutend kleiner als der epibasale. Hanstein gibt an, dass in dem, dem Archegonhalse zugewendeten Quadranten „der oberen grösseren Wurzelzelle, an der senkrechten Mittellinie der Hauptscheidewand eine Theilungswand in schiefem Winkel ansetzt, und nach einer Seite schräg und zugleich gekrümmt bis zum Umfang läuft. Unmittelbar darnach, so dass man nicht leicht die eine ohne die andere erblickt, tritt eine zweite Wand auf, welche an der ersten unweit ihres Ursprunges ansetzend, ähnlich wie diese aber in entgegengesetzter Richtung nach der anderen Seite zieht". Da Hanstein die Transversalwand der hypobasalen Hälfte schon als erste Wurzelscheidewand (*w'*) auffasst, so ist mit diesen Theilungen eigentlich die dreiseitig pyramidale Wurzelscheitelzelle schon gebildet. Aber auch nach Hanstein folgt nun noch die Bildung eines seitenständigen Segmentes (durch seine Wand 4), worauf erst eine Kappenzelle abgeschnitten wird.

Ich fasse auch hier die Sache anders auf. Hanstein's zweite Theilungswand der Wurzel (w_2) ist die auch in dieser Embryohälfte ausgebildete Medianwand (sowie seine „erste Wurzelscheidewand die Transversalwand dieser Hälfte ist). Mit der Bildung dieser Medianwand ist eine abweichende Entwicklung dieses wurzelbildenden Quadranten noch nicht gegeben, denn sie entsteht ganz gleichzeitig, und mit ganz gleichem Verlaufe auch in dem unteren, zum Fusse werdenden Quadranten. Ja auch die Hanstein'sche Wand w_3 bildet sich in beiden Quadranten in gleicher Weise, und es lassen sich in Oberflächenansicht in diesem Entwicklungsstadium diese beiden Quadranten von einander durchaus nicht unterscheiden. Erst mit der der Transversalwand parallelen Theilung (w_4 Hanstein's) tritt ein wesentlicher Unterschied ein, da sie nur in dem oberen Quadranten (eigentlich in dem grösseren Octanten) auftritt, während in dem unteren vorderhand nur Wände entstehen, welche den beiden früheren Theilungen parallel sind. Es verhalten sich also auch die beiden Quadranten der hypobasalen Hälfte durch längere Zeit vollkommen gleich; beide zerfallen in je einen grösseren und kleineren Octanten, und es liegen diejenigen gleicher Grösse an derselben Seite des Embryo (der Medianwand). Gerade diese gleichsinnige Richtung der Medianwände in beiden Quadranten hat mich bestimmt, darauf zu achten, ob sie nicht überhaupt als

eine Wand, das heisst, vor Bildung der Transversalwand, entstehen können, und ich habe schon oben erwähnt, dass dies manchmal in der That der Fall ist.

Die Bildung einer Wurzel in der hypobasalen Hälfte unterscheidet *Marsilia* wesentlich von *Salvinia*, wo dies nicht der Fall ist, und welche Pflanze bekanntlich wurzellos ist. Es wäre müssig, Speculationen anzustellen darüber, ob *Salvinia* überhaupt nicht zur Wurzelbildung gelangte, oder ob hier dieses Organ wieder verloren gegangen ist. Soll ich meine subjective Meinung darüber aussprechen, so wäre ich weit eher geneigt, das Erstere anzunehmen. Wie es mir scheint, spricht Vieles dafür, die Entstehung der Wurzel nicht als eine Anpassungserscheinung des Stengels aufzufassen, sondern dieselbe als eine selbstständige Differenzirung des Fusses, (das ist der hypobasalen Hälfte) anzusehen.[1] Die hypobasale Hälfte entspricht dem Fusse des Lebermoossporogons. Auch an dem letzteren sehen wir öfters eine ganz auffallende Entwicklung Platz greifen. Bei *Anthoceros* und noch mehr bei *Nothotylas* schwillt er nicht nur bedeutend an, sondern seine peripherischen Zellen wachsen zu langen, rhizoidenähnlichen Schläuchen heran, die in das umgebende Gewebe eindringen. Die Ausbildung eines Theiles dieses Fusses zur Wurzel, das ist, zu einem von aussen Nahrung aufnehmenden Organe, war ein weiterer Differenzirungsschritt, der sich vielleicht vollzog, als auch in der epibasalen Hälfte durch geeignete Differenzirung die Möglichkeit der Assimilation gegeben war. Der an der Basis des Stielchens von *Salvinia* auch später noch erkennbare Bulbus entspricht morphologisch und physiologisch dem Fusse des Lebermoossporogons, und wir werden weiters unwillkürlich zur Gleichstellung des Salviniastielchens mit dem Stiele des Sporogones geführt. Hypobasale Hälfte also, wie epibasales Glied sind im Allgemeinen hier wie dort gleich ausgebildet, und nur in der vorderen bei den Lebermoosen zum Sporogone werdenden Partien der epibasalen Hälfte hat die Differenzirung in der Weise Platz gegriffen, dass die eine Hälfte sich in anderer Weise entwickelte, als die andere. Der Cotyledo von *Marsilia*, wie das Schildchen von *Salvinia* sind nach dieser

[1] Man vergleiche Vouk, l. c. p. 32.

Anschauung unabhängig vom Stamme entstanden. Sie sind keine Gebilde des Stammes und dürfen nicht als Blätter bezeichnet werden.[1] Die Embryonen der Gefässcryptogamen und ebenso der Phanerogamen sind Thallome, an denen erst die weiteren Organe entstehen, und ich stimme Nägeli[2] vollkommen bei, wenn er die Cotyledonen als „Thallomlappen" bezeichnet.

Der stammbildende Octant bei *Marsilia* wie bei *Salvinia*, zeigt nicht sogleich nach seiner Anlage eine nur ihm zukommende Entwicklung, sondern verhält sich vorerst vollkommen seinem Nachbar gleich. Erst später tritt eine abweichende Entwicklung ein: Bei *Salvinia* verkümmert der letztere ganz, bei *Marsilia* bildet er das „zweite Blatt". Es verhält sich hier dieser Octant gegenüber dem stammbildenden ganz gleich, wie beide zusammen gegenüber den beiden zum Cotyledo werdenden. Diese gleiche anfängliche Entwicklung des „zweiten Blattes" und des Stammscheitels ist wohl zu beachten. Schon wenn beide Gebilde als Höcker über die Oberfläche hervorgetreten sind, sind sie nicht von einander zu unterscheiden. Aber nicht bloss in der Oberflächenansicht, sondern auch wenn man den Verlauf der Gefässbündelanlage studirt, bekommt man ganz den Eindruck einer Dichotomie, und es ist, ohne sich selbst Gewalt anzuthun, ganz unmöglich, das eine Gebilde als Seitensprossung des andern aufzufassen. Ich möchte also auch das zweite Blatt von *Marsilia* von den späteren Blättern unterscheiden. Es hat vielleicht in dem zweiten Samenlappen der Dicotylen sein Analogon.

Aus dem oben Mitgetheilten geht, so glaube ich, zur Genüge hervor, dass die Pringsheim'sche Ansicht, die noch ungetheilte Embryonalzelle als Stammscheitelzelle aufzufassen, an der die Gebilde: Stielchen und Schildchen als Seitenorgane entstehen, unhaltbar ist. Auch die Hanstein'sche Ansicht, mindestens die vordere Embryohälfte als Stammmutterzelle zu betrachten, und

---

[1] Dass der Cotyledo von *Marsilia* durch gleichmässige Fortbildung beider Octanten wächst, geht auch schon aus den Abbildungen Hanstein's hervor, und es wurde dies schon von Kny (Parkeriaceen) gegenüber den textlichen Ausführungen Hanstein's hervorgehoben.

[2] Bot. Zeitung. 1878, Nr. 8.

somit den Cotyledo für eine Seitensprossung aus dieser zu erklären, ist meiner Meinung nach nicht gerechtfertigt. Für die Polypodiaceen ist man seit Hofmeister gewohnt, die Differenzirung des Embryo in morphologisch verschiedene Gebilde mit der Bildung von Quadranten als vollzogen zu betrachten. Nun haben aber neuere Untersuchungen gezeigt, dass die zweite Theilungswand manchmal nicht diese wichtige morphologische Bedeutung hat. So wird bei *Ceratopteris* nach Kny[1] diese Sonderung erst nach Bildung der Octanten vollzogen, da die ersten in beiden Embryohälften auftretenden Wände diese in Theilzellen (Quadranten) zerlegen, welche nicht über, sondern neben einander liegen. Auch Vouk beobachtete, dass bei *Asplenium Shepherdi* die beiden Embryohälften in der Regel in neben einander liegende Quadranten zerfallen, also dieselben Verhältnisse Platz greifen, wie es Kny für *Ceratopteris* angibt, dass aber auch die von Hofmeister etc. angegebene Theilungsrichtung vorkommt, wornach in jeder Embryohälfte über einander gelagerte Quadranten gebildet werden.

Daraus geht hervor, dass die zweiten Theilungswände im Embryo der Polypodiaceen nicht in allen Fällen die gleiche morphologische Bedeutung haben, und dass es daher zweckmässiger ist, die Anlage der Organe nicht bis zur Bildung von Quadranten zurückzuverlegen, sondern den Embryo vielmehr bis zum Stadium der Octantenbildung als Thallom aufzufassen, an dem erst, nachdem diese Stufe erreicht, sich die Organanlage vollziehe. Welchen Sinn hätte es z. B. bei *Ceratopteris* und den ähnlichen Fällen von *Asplenium*, von der Sonderung der Organe nach Quadranten zu sprechen, man müsste denn zu der Annahme greifen, dass das Blatt vor seiner Differenzirung vom Stamme, also eigentlich bevor es noch angelegt sei, schon durch eine Medianwand getheilt werde.

Der Embryo der Farne ist bis zur Bildung der Octanten dem Embryo der Lebermoose gleichwerthig; die Differenzirung tritt erst ein, wenn diese Stufe der Entwicklung erreicht ist.

In Zusammenfassung der wichtigsten Resultate ergibt sich Folgendes:

---

[1] Entwicklung der Parkeriaceen. Nova Acta, XXXVII, Nr. 4.

1. Die Lage der ersten Theilungswand im Embryo von *Marsilia* ist insoweit eine ganz bestimmte von der Lage der Makrospore (und des Prothalliums) unabhängige, als sie in jedem Falle die Archegonaxe (mehr oder weniger genau) in sich aufnimmt; es ist dieselbe aber um die letztere drehbar und nimmt, sobald die Archegonaxe aus der Verticalen heraustritt, die Lage ein, dass der Embryo in zwei über einander liegende Hälften zerlegt wird (p. 6).
2. Die Embryonen von *Marsilia* und *Salvinia* gleichen bis zur Ausbildung der Octanten vollkommen den Embryonen der Polypodiaceen. Die Organe entwickeln sich nach der Anlage der Octanten; die Embryonen sind bis zu diesem Stadium Thallome.
3. Das „Stielchen" von *Salvinia* entwickelt sich aus der stammbildenden Embryohälfte, dessen hintere (hypobasale, bei *Marsilia* und den Polypodiaceen die Wurzel bildende) hier nur als Anschwellung an der Basis des Stielchens (Bulbus) hervortritt.
4. Das „Stielchen" entspricht also nach Anlage und Entwicklung dem Sporogonstiele der Lebermoose.
5. Der Embryo von *Salvinia* gleicht von allen Farnen dem Embryo der Lebermoose insoweit am meisten, als auch hier Bulbus und Stiel in gleicher Weise angelegt und entwickelt werden; die differente Ausbildung bezieht sich auf die „Scheiteloctanten", die bei Lebermoosen ganz oder theilweise in die Sporogonbildung eintreten, bei *Salvinia* sich in die Bildung des „Schildchens" und des Stammes theilen.

Erklärung der Tafel.

Die Figuren sind mit der *Camera lucida* entworfen. Vergr. 350. Fig. 1—4 von *Salvinia natans*, 5—7 von *Marsilia quadrifolia*.

Zur Vergleichung der Figuren unter einander, sei bemerkt, dass die Fig. 1 *a*, 2 *a*, 3 *a* und 4 die sich entsprechenden Ansichten von Embryonen verschiedenen Alters darstellen, und dieselben in normaler Lage (entsprechend den Pringsheim'schen Abbildungen) zeigen. Ebenso entsprechen sich die Figuren 1 *b*, 2 *b*, dann 1 *c*, 2 *d*, und 3 *b*.

Ebenso bezeichnet in allen Figuren

o..o: Die Basalwand (d. i. die erste den Embryo halbirende Theilungswand).

t .t: Die Transversalwand (meist als Quadrantenwand bezeichnet).

m..m: Die Medianwand (als Octantenwand bezeichnet, bei *Ceratopteris* nach Kny die Quadranten bildend).

e..e: Sind die ersten Theilungen in der vorderen (epibasalen) Embryohälfte; der zwischen den Wänden *o..o* und *e..e* liegende Zellencomplex ist in seiner Gänze das epibasale Glied.

Fig. 1, *a*: Seitenansicht des Embryo (es entspricht diese Figur ungefähr der Pringsheim's auf Taf. XXVIII, Fig. 3).

b: derselbe Embryo in Rückenansicht (von der oberen Prothalliumseite gesehen).

c: derselbe Embryo in Frontansicht (von vorne gesehen).

d: derselbe Embryo von rückwärts gesehen.

„ 2. Ein etwas älterer Embryo.

a: in Seitenansicht.

b: in Rückenansicht (in der Richtung des Pfeiles α).

c: in der Richtung des Pfeiles γ gesehen.

d: Frontansicht (in der Richtung des Pfeiles β).

„ 3. Ein noch älterer Embryo.

a: in Seitenansicht; *v* bedeutet hier wie in den übrigen Figuren die Mutterzelle des Stammes, respective dessen Scheitelzelle.

b: in Frontansicht.

„ 4. Ein noch älterer Embryo in Seitenansicht (ungefähr der Pringsheim'schen Figur 2 auf Tafel XXIX entsprechend).

„ 5. Embryo von *Marsilia quadrifolia* in Rückenansicht.

„ 6. Ein etwas älteres Stadium.

a: in gleicher Ansicht, wie Fig. 5.

b: Ansicht auf die Unterseite. (Vergl. pag. 16 u. 17.)

„ 7. Ansicht auf die Hinterfläche eines etwas älteren Embryo (in der Richtung des Pfeiles β der Fig. 5).

Erklärung der Tafel.

Die Figuren sind mit der *Camera lucida* entworfen. Vergr. 350. Fig. 1—4 von *Salvinia natans*, 5—7 von *Marsilia quadrifolia*.

Zur Vergleichung der Figuren unter einander, sei bemerkt, dass die Fig. 1 *a*, 2 *a*, 3 *a* und 4 die sich entsprechenden Ansichten von Embryonen verschiedenen Alters darstellen, und dieselben in normaler Lage (entsprechend den Pringsheim'schen Abbildungen) zeigen. Ebenso entsprechen sich die Figuren 1 *b*, 2 *b*, dann 1 *c*, 2 *d*, und 3 *b*.

Ebenso bezeichnet in allen Figuren

o..o: Die Basalwand (d. i. die erste den Embryo halbirende Theilungswand).

t .t: Die Transversalwand (meist als Quadrantenwand bezeichnet).

m..m: Die Medianwand (als Octantenwand bezeichnet, bei *Ceratopteris* nach Kny die Quadranten bildend).

e..e: Sind die ersten Theilungen in der vorderen (epibasalen) Embryohälfte; der zwischen den Wänden *o..o* und *e..e* liegende Zellencomplex ist in seiner Gänze das epibasale Glied.

Fig. 1, *a*: Seitenansicht des Embryo (es entspricht diese Figur ungefähr der Pringsheim's auf Taf. XXVIII, Fig. 3).

b: derselbe Embryo in Rückenansicht (von der oberen Prothalliumseite gesehen).

c: derselbe Embryo in Frontansicht (von vorne gesehen).

d: derselbe Embryo von rückwärts gesehen.

„ 2. Ein etwas älterer Embryo.

a: in Seitenansicht.

b: in Rückenansicht (in der Richtung des Pfeiles *α*).

c: in der Richtung des Pfeiles *γ* gesehen.

d: Frontansicht (in der Richtung des Pfeiles *β*).

„ 3. Ein noch älterer Embryo.

a: in Seitenansicht; *v* bedeutet hier wie in den übrigen Figuren die Mutterzelle des Stammes, respective dessen Scheitelzelle.

b: in Frontansicht.

„ 4. Ein noch älterer Embryo in Seitenansicht (ungefähr der Pringsheim'schen Figur 2 auf Tafel XXIX entsprechend).

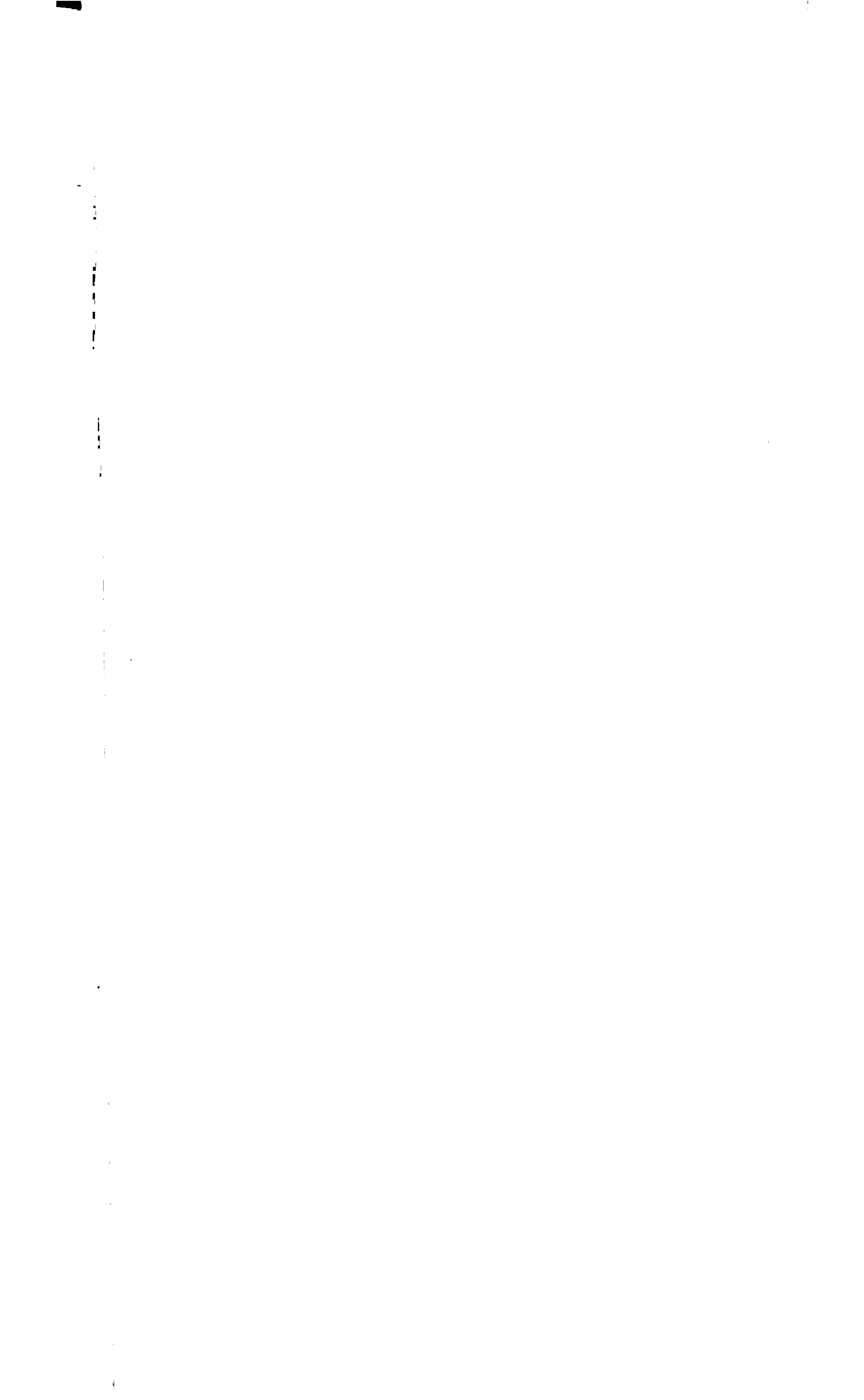
„ 5. Embryo von *Marsilia quadrifolia* in Rückenansicht.

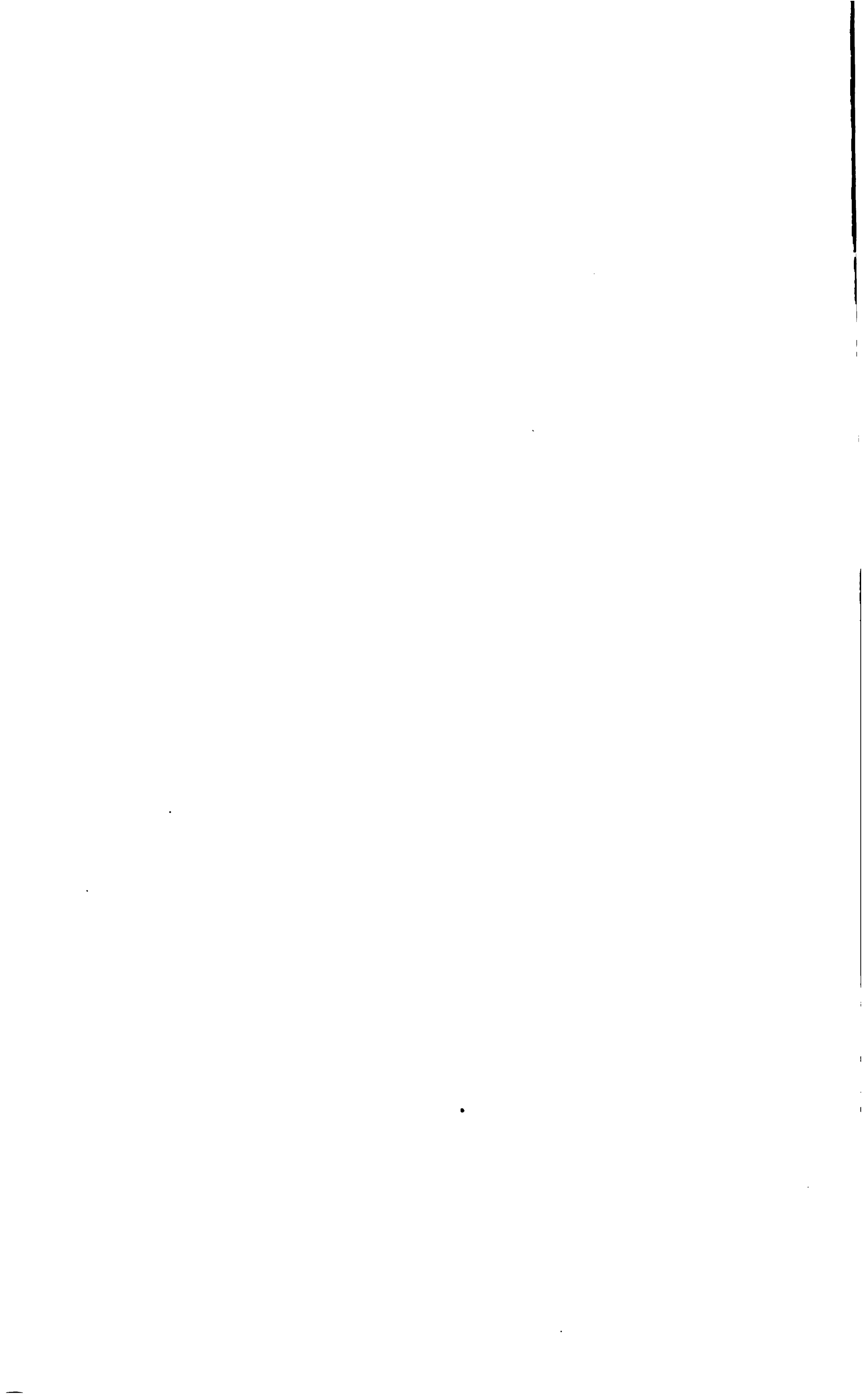
„ 6. Ein etwas älteres Stadium.

a: in gleicher Ansicht, wie Fig. 5.

b: Ansicht auf die Unterseite. (Vergl. pag. 16 u. 17.)

„ 7. Ansicht auf die Hinterfläche eines etwas älteren Embryo (in der Richtung des Pfeiles *β* der Fig. 5).





IX. SITZUNG VOM 21. MÄRZ 1878.

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung des Herrn M. Waldner: „Über eigenthümliche Öffnungen in der Oberhaut der Blumenblätter von *Franciscea macrantha* Pohl".

Das c. M. Herr Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine Abhandlung von Herrn Dr. Franz Streintz: „Über die elektromotorische Kraft von Metallen in den wässerigen Lösungen ihrer Sulfate, Nitrate und Chloride."

Herr W. Němetz, Professor an der Oberrealschule in Elbogen, übersendet eine Abhandlung: „Über Curven zweiter Ordnung, welche einer von zwei gegebenen Curven derselben Ordnung eingeschrieben sind."

Der Secretär Herr Prof. Stefan überreicht eine Abhandlung: „Über die Diffusion der Kohlensäure durch Wasser und Alkohol."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Tomo XIV. Entrega 163. Febrero 15. Habana, 1877; 8°.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Classe des Sciences. Tomes XXI et XXII. Paris, Lyon, 1875 bis 1876 et 1876—1877; 4°.

Akademie, königl. Schwedische: Öfversigt af — Förhandlingar. 34. Jahrgang, Nr. 5 & 6, und 7 & 8. Stockholm, 1877; 8°.

Astronomische Nachrichten. Bd. 92. 1, 2 & 3. Nr. 2185—6. Kiel, 1878; 4°.

Bureau géologique de la Suède: Les Livraisons Nr. 57—62 de la Carte géologique accompagnées de renseignements: Stafsjö af A. G. Nathorst. Stockholm, 1877; 8°. — „Sandhamn och Tärnskär" af A. G. Nathorst. Stockholm, 1877; 8°. — „Båstad" af David Hummel. Stockholm, 1877; 8°. — Hessleholm af Axel Lindström. Stockholm 1877; 8°. — Claestorp af V. Karlsson. Stockholm, 1877; 8°. — Om mellersta sveriges glaciala Bildningar af Otto Gumaelius. 2. Om rullstengrus. Stockholm 1876; 8°. — Beskrifning till Kartbladet „Huseby" (Nr. 1) af David Hummel. Stockholm, 1877; 8°. — Beskrifning till Kartenbladet „Ljungby" (Nr. 2) und „Vexio" (Nr. 3) af David Hummel Stockholm, 1877, 1875; 8°.

— Nya Fyndorter för arktiska Växtlemningar i Skåne af A. G. Nathorst. Stockholm, 1877; 8°. — Om en Cycadékotte från den rätiska Formationens Lager wid Tinkarp i Skåne af A. G. Nathorst. Stockholm, 1875; 8°. — Kemiska Bergartsanalyser af Henrik Santesson. I. Gneis, Hälleflintgneis („Eurit") och Hälleflinta. Stockholm, 1877; 8°. — Sur les traces les plus anciennes de l'Existence de l'Homme en Suede; par Otto Torell. Stockholm, 1876; 8°. — Undersökningar öfver Istiden af Otto Torell. Stockholm, 1878; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI, Nr. 9. Paris, 1878; 4°.

Geological Survey of India: Memoirs. Palaeontologia Indica. Ser. II. 2. Jurassic Flora of the Rajmahal Group, in the Rajmahal Hills, by Ottokar Feistmantel, MD. Calcutta, 1877; Folio. Vol. XIII. Parts 1 & 2. Calcutta, 1877; 8°.

— — — Records. Vol. X. Parts 1 & 2. 1877. Calcutta; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1878; 4°.

— — — Zeitschrift. XXX. Jahrgang, 1. u. 2. Heft. Wien, 1878; Folio.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd. XVII, 2., 3. u. 4.. Heft. Leipzig, 1878; 4°.

— the American of Science and Arts. Third Series. Vol. XV. — (Whole Number CXV.) Nr. 87. March 1878. New Haven, 1878; 8°.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 3e Série. Tome VIII. 435e Livraison. Mars 1878. Paris; 8°.

Nature. Vol. XVII. Nr. 437. London, 1878; 4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. XII, Nr. 4. Torino, 1878; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrg. 1875, Nr. 4. Wien; 4°.

Repertorium für Experimental-Physik. Herausgegeben von Dr. Ph. Carl. XIV. Band, 4. Heft. München, 1878; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger." VIIe Année, 2e Série, Nr. 37. Paris, 1878; 4°.

Société des Ingénieurs civils. Séances du 16 Novembre du 7 et 21 Décembre 1877. Paris, 1877; 8°. — Séances du 4 Janvier, du 18 Janvier, du 1er Février, du 15 Février et du 1er Mars 1878. Paris, 1878; 8°.

— des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires. 2e Série. Tome II. 2e Cahier, Paris, Bordeaux, 1878; 8°.

— entomologique de Belgique: Annales. Tome XX. Bruxelles, Paris, Dresde, 1877; 8°.

— Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1877. Nr. 3. Moscou, 1877; 8°.

— Nationale des sciences naturelles de Cherbourg: Memoires. Tome XX. (Deuxième Série. — Tome X.) Paris, Cherbourg, 1876—77; 8°.

Society the Asiatic of Bengal: Journal. New Series. Vol. XLV. Nr. 267: Index, Titlepage, & to Vol. XLV, Part II, 1876. Calcutta, 1877; 8°. — Vol. XLVI. Nr. 210. Part II, Nr. 2. 1877. Calcutta, 1877; 8°.

— — Proceedings. Nr. 6. June, 1877. Calcutta, 1877; 8°.

— — The Journal of the Bombay branch. Extra Number. 1877. Bombay; 8°.

Society The Royal Astronomical of London: Monthly Notices. Annual Report of the council. Vol. XXXVIII. Nr. 4. February 1878. London; 8°.

Tübingen, Universität: Universitäts-Schriften, 23 Stücke aus dem Jahre 1876.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1878; 4°.

Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan und in den angrenzenden Gebieten.[1]

I. (V.) Ein geologisches Profil von Sofia über den Berkovica-Balkan nach Bercovac.

Von **Franz Toula.**

(Mit 12 Tafeln und 6 Holzschnitten.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. März 1878.)

Den Nordrand des grossen, von diluvialen und alluvialen Ablagerungen erfüllten Beckens von Sofia bildet ein nach Süden hin terrassirter, ziemlich jäh ansteigender Berghang, über den die Strasse nach Bercovac, ganz ähnlich so wie beim Absturz an der Nišava, nördlich von Ak-Palanka (m. vergl. Nr. IV, p. 70 d. Sep.-Abdr.) auf ein welliges Kalkplateau hinaufführt. Gelber Sand mit weissen, kalkigen Einschlüssen, brauner Lehm und wenig mächtige Geröllagen bedecken den Abhang. Tiefe Wasserrisse durchfurchen denselben, bis auf die unterlagernden lichtgrauen Kalke, welche riffartig aus der Lehm- (Löss-) Decke hervorragen.

Auf der Plateauhöhe herrscht eine wahre Karst-Scenerie. Die Bergrücken sind kahl, die Abhänge mit Blöcken bedeckt.

Jenseits des ersten Rückens in einer öden flachen Mulde liegt der Medjidie Han. (Wohl derselbe, den Kanitz auf seiner grossen, leider so schwer lesbaren Karte von Donau-Bulgarien, Gotha 1877, mit dem Namen Carski-Han bezeichnet.)

---

[1] Bisher erschienen geologische Details über die Untersuchungen im westlichen Balkan im März-Heft (Die Sarmatischen Ablagerungen zw. Donau u. Timok) und im Mai-Heft (Ein geol. Profil über den Sveti-Nikola-Balkan) 1877.

Unmittelbar beim Han stehen lichtgraue, sehr feinkörnige (fast dichte) Kalke an, die stellenweise hellrothe dichte und weisse, späthige Parthien enthalten.

Das Gestein ist reich an Versteinerungen, doch konnte nicht viel genauer Bestimmbares aufgefunden werden.

Vorherrschend sind die Korallen.

1. Eine *Turbinolia*-artige Koralle, die zur Gattung *Trochocyathus* gehören dürfte. Das Stück ist fest mit dem Gestein verwachsen und zeigt einen elliptischen Kelchumriss. (15^{mm} als grösster und 11^{mm} als kleinster Durchmesser).

2. Eine andere Form gehört zu *Epistreptophyllum.* Es ist eine Einzelkoralle mit dicker, wohl entwickelter schwammiger Columella; diese wird von den zahlreichen, gleich starken, bis zum Centrum reichenden Sternlamellen gebildet. Die Sternlamellen sind mit Zähnchen versehen. Der Zwischenraum zwischen ihnen ist mit zahlreichen Scheidewändchen versehen. Grösster Kelchdurchmesser 30^{mm}. Die Columella hat 6^{mm} Durchmesser.

3. Eine grosse Einzelkoralle (55^{mm} Durchmesser) dürfte zu *Epismilia* zu stellen sein. Der Columellarraum ist länglich (14^{mm} lang). — Es liegen auch kleinere Exemplare dieser Form vor; bei einer von 25^{mm} Durchmesser beträgt der Columellarraum $4{\cdot}5^{mm}$. — Drei Querscheidewände kommen auf 5^{mm} Distanz zu liegen. Die Blasen sind regelmässig angeordnet.

4. Ein anderes Stück erinnert an *Placophyllia.*

Ausserdem liegen vor, u. zw. in grosser Anzahl und sowohl in massigen Stöcken, als auch in krustenförmigen Überzügen:

5. Jene eigenthümlichen an *Chætetes* erinnernden Bryozoen, welche von d'Orbigny als *Reptomulticava* bezeichnet wurden, und zwar jene Art, welche Michelin als *Chætetes Coquandi* bezeichnet hat. Es ist dies eine in Bulgarien weit verbreitete Art, ich habe sie schon aus der Gegend von Ak-Palanka erwähnt (Sveti Nikola, S. 69) und werde sie noch an mehreren Orten zu erwähnen haben.

Sichere Bestimmungen der zumeist schlecht erhaltenen Korallen lassen sich nicht durchführen; ähnliche Formen finden sich sowohl im oberen Malm als auch in der unteren Kreide.

6. Eine kleine Pelecypoden-Schale flach, mit concentrischer Riefung. Die flache Schale und der spitze Wirbel lassen auf *Pecten* schliessen. Eine sichere Bestimmung ist nicht möglich, da die Ohren nicht erhalten sind.

7. Eine grosse *Terebratula*, bei der man an *Terebratula insignis* denken könnte, und zwar an jene Form, welche Quenstedt (Brachiopoden, S 390, Taf. XLIX, Fig. 12) als *Terebratula insignis longa* bezeichnet.

Es liegt leider nur von einem Exemplare die grosse Klappe vor, welche vielfach abgeblättert, die von Quenstedt hervorgehobene Oberflächenbeschaffenheit erkennen lässt. Es treten nämlich deutliche Längsstreifen auf, zwischen denen eine ungemein feine, dichte Punktirung sich beobachten lässt. Der Schnabel ist auffallend stark gekrümmt, fast hakenförmig vorgezogen. Die Schale ist auf den Flanken concav.

Von Caprotinen wurde keine Spur gefunden, dessgleichen keine Nerineen. Die im Vorstehenden verzeichneten Fossilien würden auf oberen weissen Jura weisen, die petrographische Beschaffenheit des Gesteines aber erinnert auf das Lebhafteste an die tithonischen oder untercretacischen Kalke, die in diesem Gebiete so verbreitet sind, besonders aber an die schon erwähnten Kalke beim Abstieg gegen die Nišava bei Ak-Palanka und auf dem Kalkplateau bei Isvor.

Wir haben es dabei mit Kalken einer Korallenfacies zu thun, die petrographisch sehr ähnlich sind jenen vom Rabišberg. Ob sie dem Tithon oder dem Neocom, oder wenn diesem letzteren, welcher Unterabtheilung sie zuzustellen sein werden, dies bleibt, wie Herr Tietze (Verhandl. 1878, S. 67) sehr richtig bemerkt, noch festzustellen. Doch möchte ich nur auch hier betonen, dass ich der Meinung bin (Sveti-Nikola-Balkan, S. 67), dass die Kalke mit Caprotinen höchst wahrscheinlich die jüngeren sind. Die Grenzen zwischen welchen wir schwanken können, sind aber sicherlich keine allzu weiten. Für die Korallenkalke ist eine sichere Entscheidung besonders schwierig, da viele der Korallen-Arten des oberen Malm, des Tithon und der unteren Kreide, wenn nicht vollkommen übereinstimmend, so doch in gar vielen Fällen nur schwierig von einander zu unterscheiden sind.

Die *Terebratula* würde auf Tithon schliessen lassen, etwa so wie bei den Rabiš-Kalken, nach den an tithonische Formen erinnernden Nerineen. Wo sich Caprotinen fanden, ist natürlich die Entscheidung leichter, noch sicherer, wenn Radioliten oder Sphæruliten vorliegen, wie es an anderen Stellen unseres Gebietes thatsächlich der Fall ist. Bezeichnend ist vielleicht noch, dass aus gewissen Kalken wohl sehr viele Nerineen, aber keine Caprotinen vorliegen, dass sich in anderen nur Caprotinen vorfanden, während wieder andere neben Caprotinen, Korallen und Nerineen (aber keine Itierien) enthalten. Hoffentlich wird bei

der schliesslichen Zusammenfassung die Lösung dieser Fragen wenn nicht vollzogen, so doch näher gerückt sein. Nur an einer Stelle liess sich das Streichen annähernd bestimmen, und zwar 5^h, das Fallen flach nach Süden.

Diese Kalke halten weithin an dem Abhang an, über den sich die Strasse hinauf zieht. (Bis zu 895ᵐ Höhe.)

Darunter folgen zuerst braunrothe, theils feinsandige, theils grobkörnige Kalke, die nach den darin aufgefundenen Fossilien als mittlerer Lias bestimmt werden können.

Gefunden wurden:

1. Bruchstücke eines schlanken Belemniten mit spitz konischer Alveole, der wohl zu *Belemnites paxillosus numismalis* Quenst. (Jura, S. 137, Taf. 17, Fig. 12) gehören dürfte. Ausserdem:

2. *Spiriferina verrucosa* Quenst. spec. (var.). Nur ein kleines Exemplar. Die Schalenoberfläche ist fast vollkommen glatt, unter der Loupe lassen sich aber die bezeichnenden zarten, gedrängt stehenden Wärzchen deutlich erkennen. Die grössere Klappe zeigt eine Andeutung von spärlichen, breiten Rippen. Der Schnabel ist stark eingekrümmt. Am meisten Ähnlichkeit hat die von Quenstedt (Jura, S. 145, Taf. 18, Fig. 10) als *Spirifer verrucosus laevigatus* beschriebene Form aus dem mittleren Gamma.

3. *Rhynchonella* cf. *curviceps* Quenst. (Jura, S. 138, Taf. 17, Fig. 13 bis 15. — Brachiopoden, S. 57, Taf. 37, Fig. 118—120). Nur ein Bruchstück liegt vor, das aber die ungemein stark aufgeblähte kleine Klappe deutlich erkennen lässt. Die Schalenoberfläche ist mit 18 ziemlich gleichstarken ungetheilten Rippen versehen. Quenstedt führt an, dass sich diese Form gewöhnlich an der Grenze von Lias β und γ, am häufigsten aber in der Spiriferenbank in γ, neben vielen anderen Brachiopoden finde.

4. *Gryphaea* cf. *cymbium* Goldf. (Goldfuss, Petref. Germ. Taf. 84, Fig. 3—5 und Taf. 85, Fig. 1). Nur ein Bruchstück liegt vor von einem grossen Exemplar, das mit ziemlicher Sicherheit zu der citirten Art gestellt werden kann.

Unter den Liaskalken folgen:

a) Geschichtete grauschwarze, von spärlichen weissen Adern durchzogene dichte Kalke, mit muscheligem Bruche. Zwischen diesen Kalkbänken liegen einzelne Kalkbänke von gleicher Färbung und splitterigem Bruche.

b) Offenbar darunter (obwohl immer noch beim Anstieg) liegen grauschwarze Kalke mit grossen Crinoiden-Durch-

schnitten (ausserdem fand sich nur ein Terebratula-Bruchstück vor) und endlich

c) dichte, graugefärbte und gelbbraun gefleckte mergelige Kalke mit halbmuscheligem Bruche. Diese Schichte enthält zahlreiche Spuren von Bivalven. Auf einem der hier gesammelten Stückchen findet sich eine kleine hochgewundene Schnecke, die an ***Holopella gracilis*** Schauroth sp. erinnert.

Jenseits des Rückens, gegen die darauf folgende Längsmulde stehen dunkle, dünnplattige Kalke an, welche h. 10—11 streichen und nach West mit 10° einfallen. Die Kalke neigen stellenweise zur Bildung von Zellenkalken (Rauchwacken) hin.

Die erwähnte flache Mulde ist von diesen Kalken erfüllt, welche an vielen Stellen Einstürze: Dolinen-Bildungen, erkennen lassen.

Wir haben es hier, wie aus dem Nachfolgenden noch deutlicher hervorgehen wird, mit Kalken des unteren Trias (Guttensteiner und zum Theile wohl auch Recoaro-Kalk) zu thun.

Die dunkelgrauen Kalke zeigen oft spitze Höcker auf den Schichtflächen und sind von Sprüngen durchzogen, die auf das Lebhafteste an die Nähte der Schädelknochen erinnern.

Die Hohlräume der Zellenkalke sind vielfach übersintert.

Bei zwei zum Dorfe Ranislavci gehörigen Gehöften treten intensiv roth gefärbte Quarzsandsteine, einen niederen Rücken bildend, unter den dunklen, hier wieder weissaderigen Kalken hervor. Sie streichen h. 6—7 und fallen mit 45° nach Süd unter die grauen wohlgeschichteten Kalke ein.

Die letzteren sind dünnplattig, zeigen mergelig-thonige Zwischenlagen und ihre Oberfläche ist mit den eigenthümlichen hin- und hergebogenen Wülsten versehen, welche offenbar cylindrischen, später plattgedrückten Körpern entsprechen; es ist dies eine Beschaffenheit, die auf das Lebhafteste an gewisse untertriadische Kalke der Alpen erinnert.

In den dunkelgrauen weissaderigen Kalken bei Ranislavci fanden sich viele Petrefacte, und zwar:

Entrochiten von runder und pentagonaler Form: *Entrochus* cfr. *liliiformis* Goldf. und *Entrochus pentactinus* Bronn.

Cidariten-Stacheln.

Mehrere Gastropoden, darunter ein etwa 20mm langes Schalenstück mit vier Umgängen, das man zu *Turritella obsoleta* Zieth sp. = *Melania Schlotheimi* Quenst. stellen könnte (Giebel, Lieskau, Taf. VII, Fig. 2. — Alberti, Trias, Taf. VI, Fig. 4).

Die kleineren Exemplare dürften zu *Turbonilla dubia* Bronn gehören Lethaea, Taf. XII[1], Fig. 10. — Schauroth, Recoaro, Taf. II, Fig. 10).

Ausserdem liegen zwei Exemplare einer vollkommen evoluten in einer Ebene gewundenen Schale von nur 5mm Durchmesser vor. Wir dürften es dabei mit einem kleinen *Euomphalus* zu thun haben.

Von Pelecypoden liegen nur Schalenstücke von *Lima* cf. *radiata* Goldf., von Brachiopoden: *Terebratula* (*Waldheimia vulgaris* Schl.) und *Retzia trigonella* Schl. sp. vor.

Auf der Strecke zwischen Bučina (Bučeno bei Kanitz) bis zur Karaula Pečenobrdo kamen wir zuerst über ein System von graublauen dünnplattigen Kalkbänken mit glimmerigen, knollig-höckerigen Oberflächen und damit wechsellagernden, ungemein dünnplattigen bräunlichen, glimmerreichen Sandsteinen mit kalkigem Bindemittel. Diese auch petrographisch an die Campiler-Schichten erinnernden Gesteine sind stark gestört, sie streichen h. 4 und fallen nach Nord mit 65—75°. In den Kalken wurde nur eine *Modiola* und zwar Brut von *Modiola triquetra* Seebach gefunden.

Am linken Ufer des kleinen Bächleins — (zum Quellengebiet des Iskrec gehörig), — stehen die Schichten gleichfalls an und sind hier stellenweise wellig gebogen.

Unmittelbar vor dem Han bei Bučina (an der Strasse), treten blutrothe, in einzelnen Bänken aber auch grünlich gefärbte, glimmerreiche schieferige Sandsteine auf. (Streichen h. 5—6 fallen nach Süd mit 80°.) Unter diesen feinkörnig-schiefrigen, bunten Sandsteinen, liegen concordant nach Süden einfallend: Rothe Conglomeratbänke mit faust- bis kopfgrossen Einschlüssen, weisser in dicken Bänken abgesonderter Sandstein und darunter wieder rothe grobkörnige Sandsteine.

Bis zum Anstieg vor Pečenobedo hält nun Sandsteinschutt an, in welchen die Wasserläufe tief eingeschnitten sind.

Kurz vor Pečenobrdo Karaula kamen wir, nachdem wir einen kleinen kahlen Thalkessel passirt hatten, der von niederen rundrückigen Sandsteinhügeln umgeben ist, durch licht gelblich

graue, feinkörnige, glimmerarme Schiefer, welche h. 1—2 streichen und flach nach W. einfallen (mit 15—25°)

Weiter im Osten von der Karaula treten diese im frischen Zustande blauschwarz gefärbten Thonschiefer, jedenfalls in grösserer Erstreckung offen zu Tage. (Wir werden sie bei der Besprechung der geologischen Verhältnisse in den Isker-Schluchten auf weite Strecken hin zu verfolgen haben.)

Die grossen Platten, die wir bei dem Wachthause in Verwendung fanden, — als Pflaster-, Deck- und Einfriedungsmaterial, — werden vom Monastir aus, (im NO. von der Karaula) wei hin verführt.

Wahrscheinlich treten sie auch in dem tiefen muldigen Thale von Šuma, im Westen von Pečenobrdo unter den rothen Sandsteinen wieder zu Tage. Wir sollten sie noch einmal vor Erreichung der Kammhöhe des Bercovica-Balkans antreffen.

Sie gehören ihrem Alter nach der Steinkohlenformation an und werden am besten mit den Culmschiefern in Parallele gestellt.

Die Strasse zieht sich am linken Thalgehänge empor, um nach Passirung des Sattels, in einer Höhe von über 1000 Meter in eine weite Einsenkung, die Thalmulde von Glinci (Kanitz schreibt Ginci, ich glaube, dass Ginci und Glinci Namen für ein und dasselbe zerstreut liegende Dorf sind) hinabzuführen.

Dieser Bergrücken besteht von Pečenobrdo aufwärts, bis an den Sattel und jenseits weit hinab bis vor Glinci, aus den untertriadischen schiefrigen Sandsteinen. Dieselben sind zuerst roth gefärbt und enthalten Lagen von grauem Quarzit. (Streichen h. 5 fallen nach Nord mit 22°.) Weiter oben wechseln ganz dünngeschichtete Lagen von Sandstein mit 60—100cm mächtigen Bänken; sie erscheinen buntfärbig, wie gebändert; in verschiedenen rothen, seltener grünlichen Tönen.

Auf der Sattelhöhe ist das Gestein wieder blutroth gefärbt.

Am Nordabhang folgen unter den feinkörnigen bunten Sandsteinen:

In Bänke gesonderte rothe Conglomerate (diado-triadisch), sodann eine nur 60cm mächtige Lage dünnplattiger, leicht spaltbarer Thonschiefer von rothbrauner Färbung (Carbon). Darunter mehrfach gebogene graue Quarzite mit weissen

Adern. Die 1—3″ mächtigen Schichten streichen h. 4 und fallen nach Süd mit 30°. Ihre Gesammtmächtigkeit beträgt circa 4 Meter.

Darunter liegen zuerst grünlich, dann weiter hin bräunlich gefärbte Thonschiefer. Etwa 6 Meter mächtig. Nun folgen aber sofort wieder die schwarzen, weissaderigen Kalke. Dieselben streichen von Ost nach West und sind fast vertical aufgerichtet. (Fallen mit 80—85° nach Süd.)

Sie gleichen vollkommen den petrefactenführenden Kalken bei Ranislavci.

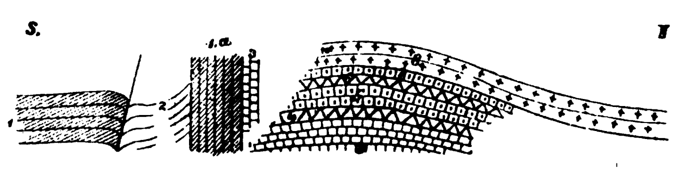
Es fanden sich darin vor Glinci: Crinoiden-Stielglieder, Brachiopoden und als bezeichnendstes Fossil, die zerdrückten Schalen von *Lima striata.*

Kurz vor dem Han tritt ein lichtgrauer weissaderiger Kalk auf, der mit 40° nach Nord einfällt. Er wird zu Weisskalk gebrannt. Im Westen davon treten Berge auf, die mit Kalkbänken gekrönt an die Stolovi (Stuhlberge) erinnern.

Eine Viertelstunde vom Dorfe entfernt, beginnt der Aufstieg zu einer höheren Stufe. Die Strasse gewinnt mit Hilfe mehrerer Krümmungen die Höhe.

Am Abhange treten die rothen Quarz-Sandsteine wieder auf, und zwar mit südlichem Einfallen. Dieses Verhalten erinnert an die in meiner letzten Abhandlung (Geol. Profil über den Sveti-Nikola-Balkan, S. 27 und 28) charakterisirten Absetzungen des gleichalterigen Stolovi-Gebirges bei Belogradčik. Erst ganz oben auf der Höhe liegen auf den Sandsteinen wieder die dunklen Kalke und zwar treten hier sofort die dünnplattigen, mit Wülsten versehenen grauschwarzen Kalke auf. Sie streichen h. 7—8 und fallen nach Nord mit 25°.

Fig. 1.



Auf halber Höhe der Berge im Osten von der Strasse zeichnen sich dieselben Kalke deutlich ab.

Eine Strecke weit liegen über den Plattenkalken dickbankige schwarze Kalke vollkommen horizontal. Sie zeigen die Höcker und Spitzen auf den Schichtflächen, die schon wiederholt erwähnt wurden.

Die horizontale Lagerung hört wie mit einem Schlage auf. (Fig. 1.)

Es stellen sich nach den horizontalen Kalkbänken (1.) dolomitische, stellenweise pfirsichblütrothe Gesteine (2.) ein, und nun treten die dunklen wohlgeschichteten Kalke in verticaler Stellung (1. *a*) auf. Nach einem grauen dolomitischen Gesteine, das wir gleich darauf als Glied in einer Schichtfolge kennen lernten, folgt ein weites flaches Gewölbe, von verschiedenen concordant über einander folgenden Gesteinslagen gebildet: zu unterst liegen

(3.) graue dolomitische Kalke; darüber folgt

(4.) ein lichtgraues, erhärtetes, thoniges Zwischenmittel von geringer Mächtigkeit; im Hangenden desselben

(5.) ein ganz eigenthümliches oolithisches Gestein. Dasselbe erinnert an einen Kalkoolith, der später zwischen den Schichten 4 und 5 in der Thalschlucht bei Obletnja (vergl. w. u. S. 53) angetroffen wurde. Herr Oberbergrath Gümbel in München, dem ich ein Stück dieses Gesteins unter Anderem zur freundlichen Meinungsäusserung zusandte, schrieb mir darüber, dass dieses Gestein eine Art von oolithischer Structur zeige, „ähnlich wie gewisse Hornsteinausscheidungen in den tiefsten Lagen des ausseralpinen Muschelkalkes, daneben bemerkt man Schalenbruchstücke und einzelne Foraminiferen, um welche zuweilen sich die Oolithe gebildet haben."

Diese Schichte, welche ich an Ort und Stelle als Foraminiferenkalk bezeichnete, ist sehr hart und wird

(6.) von einer sandigen Lettenbank überlagert; darüber liegt

(7.) eine bräunlich gefärbte Bank von dolomitischem Kalk, über welcher

(8.) graue dolomitische Kalke folgen. Diese legen sich weiterhin fast vollkommen horizontal und fallen ganz flach, kaum merklich (5—10°) nach West ein.

Nach diesem Gestein, das weiterhin zu einem reinen Dolomite wird (es wird ganz feinkörnig und enthält in Drusenräumen

Rhomboeder von weissem Dolomit), folgt sodann eine nur etwa 1·5 Meter mächtige Lage von licht gelblich gefärbtem, feinkörnigem, etwas löcherigem Quarz-Sandstein, der nur vereinzelt grössere Quarzkörner umschliesst. Es ist wahrscheinlich, dass wir es hier mit hangenden Schichten des Muschelkalkes zu thun haben; ob diese Schichten jedoch der Trias angehören, wie ich glauben möchte, oder ob es vielleicht jüngere, vielleicht liasische Sandsteine sind, kann nicht mit voller Sicherheit entschieden werden. Hier fand sich auch ein loses Stück von schwarzem Kalk mit *Modiola*-Brut.

Nun folgt abermals eine flache Mulde, die im Westen von Stuhlbergen begrenzt ist, die wieder alle Erscheinungen des Abbruches grösserer Massen erkennen lassen (wie die schon vorhin citirten Stolovi's bei Belogradčik).

In dieser Mulde liegen unweit eines elenden Strassen Han's sandig-kalkige, zum Theile eisenschüssige Gesteine, welche stellenweise unregelmässige Brauneisenkörner (mit schaliger Structur) enthalten, Gesteine, welche, wie die genauere Vergleichung der daraus gesammelten, nicht sehr gut erhaltenen Versteinerungen nun ergeben hat, der mittleren Abtheilung des ausseralpinen, auch im Banat entwickelten Lias entsprechen.

Es liessen sich folgende Arten bestimmen: vor allem

1. *Belemnites paxillosus* Schloth. (und zwar die Form, welche Quenstedt *B. p. amalthei* nennt).
2. *Pleurotomaria* spec. cfr. *Pl. expansa* Sow.
3. *Rhynchonella acuta* Sow.
4. *Spiriferina rostrata* Schloth. spec.
5. *Lyonsia unioides* Goldf.
6. *Pecten liasinus* Nyst.
7. *Pecten sublaevis* Phyll.
8. *Plicatula* spec. (cfr. *Pl. spinosa* Sow. var.)
9. *Gryphaea* spec. (cfr. *Gr. fasciata* Tietze.)

Es sind dies fast durchgehends Arten, die vor allem für den ausseralpinen, mitteleuropäischen, mittleren Lias bezeichnend sind. Hatten wir es beim Medjidie Han am Nordrande des Beckens von Sofia mit Schichten zu thun, die der unteren Abtheilung des

mittleren Lias (dem Lias γ nach Quenstedt) entsprechen, so liegt hier eine, der oberen Abtheilung derselben Etage (dem Lias δ nach Quenstedt) äquivalente Ablagerung vor.

Bemerkungen zu den Liasfossilien.

1. *Belemnites paxillosus amalthei* Quenst.

Taf. VII, Fig. 1.

Es wurden nur Bruchstücke dieser wichtigen Art, diese aber in grosser Zahl gesammelt. Einige fest in Gestein eingeschlossene, beim Zerschlagen derselben erhaltene Längsbruchstücke weisen auf Formen, wie sie Quenstedt (Cephalopoden, Taf. 24, Fig. 5 u. 6) aus den Amaltheenthonen abgebildet hat, Formen, die sich in Schwaben neben *Plicatula spinosa* und *Serpula paxillosi* so überaus häufig finden. Die Stücke vom oberen Glinci Han gehören ohne Ausnahme dieser schlanken Form an. Einige Bruchstücke, an denen die Spitze erhalten blieb, zeigen die beiden Dorso-Lateralfurchen ganz deutlich, auch die feinen Nebenfurchen sind noch zu erkennen, und ist die Spitze bei allen vorhandenen Stücken stark nach der „Rückseite" hin gekrümmt. An einem im Gestein steckenden Bruchstücke ist auch die gekammerte Alveolenspitze in einer Länge von 14mm erhalten. Auf 11mm Länge kommen dabei 16 Kammern.

Ein loses Bruchstück dagegen zeigt den oberen ungekammerten Theil der Alveole, der mit gelbem Schlamm erfüllt ist, und lässt sogar noch eine Andeutung der mit concentrischen, nach abwärts gekrümmten „Bauchstreifen" versehenen zarten Alveolarschale erkennen. Die Scheiden sind in der Alveolargegend ganz constant zerdrückt, wie es für diese Art so bezeichnend ist. An dem abgebildeten Stücke fehlt selbst eine Andeutung der an den Scheiden häufig angewachsenen Röhrenwürmer nicht.

2. *Pleurotomaria* sp. (ähnlich *Pl. expansa* Sow.).

Taf. VII, Fig. 2.

Nur ein Steinkern liegt vor, der auf *Pleurotomaria expansa* Sow. schliessen lässt, wenngleich eine sichere Bestimmung solcher Steinkerne nicht vorgenommen werden kann. Am ähnlichsten sind die von Quenstedt (Jura, Lias δ, S. 193, Taf. 23, Fig. 34 und Taf. 24, Fig. 19) abgebildeten Kerne. Tietze (Geol. pal. Mittheil. aus dem Banat. Jahrbuch d. geol. Reichsanst. 1872) erwähnt nicht näher bestimmbare Steinkerne von Bersatzka im Banat, die gleichfalls zu *Pleurotomaria* gehören dürften. — Unser Exemplar ist auffallend flach. Längs des seitlichen Kieles zieht nur eine ganz seichte Furche hin. Der Nabel des Steinkernes ist weit.

Schon die citirten Quenstedt'schen Abbildungen lassen auf flachere Formen schliessen, als die von Goldfuss (Petref. Germ. Taf. 195,

Fig. 9) abgebildeten Exemplare waren. Unser Exemplar aber war noch weniger erhöht als jene.

3. *Rhynchonella acuta* Sow. sp.

Taf. VII, Fig. 3.

Quenstedt citirt diese Art (Jura, S. 179) aus dem Lias δ von Uhrweiler im Elsass, vom Keilberg bei Regensburg, und aus dem Marlstone von Ilminster. Unser Exemplar stimmt auf das Beste mit den von Quenstedt gegebenen Abbildungen überein, so dass über die Zugehörigkeit kein Zweifel bestehen kann; es ist 15^{mm} breit und 14^{mm} lang.

4. *Spiriferina rostrata* Schloth. sp.

Diese Art liegt in einer grösseren Anzahl von leider meist schlecht erhaltenen Exemplaren vor. Es waren grössere Individuen; ihre Breite erreicht 35—40^{mm}. Die Schale zeigt an dem einen Exemplar regelmässig in Reihen gestellte ganz kleine Pusteln und Körnchen, ähnlich wie es Quenstedt bei *Spirifer* cf. *verrucosus* (Brachiopoden, Taf. 54, Fig. 17) abbildet, von dem sich unsere Art aber schon durch ihre Grösse unterscheidet. *Spirifer rostratus* ist bekanntlich eine der verbreitetsten Arten des mittleren Lias, die ausserhalb Mittel-Europa auch aus Spanien (durch Deslongchamps), aus Sicilien (durch Sequenza), ja auch aus Süd-Amerika bekannt wurde. Uns interessirt hier besonders das Vorkommen in den Grestener Schichten (Suess) und in den Schichten des mittleren Lias von Bersatzka und am Virnisko Rücken im Banat (Tietze).

5. *Lyonsia unioides* Goldf. sp.

Taf. VII, Fig. 4.

Nur ein ziemlich vollständig erhaltener Steinkern liegt vor, den ich zu dieser Art stelle, obwohl die charakteristischen, vom Wirbel abziehenden Streifen nicht sichtbar sind. Die Form und Aufblähung der Schale und die starke concentrische Runzelung stimmt auf das Beste mit der Goldfuss'schen Originalzeichnung überein.

6. *Pecten liasinus* Nyst.

Taf. VII, Fig. 5.

Diese Form führt Oppel aus dem mittleren Lias und zwar aus den oberen Margaritatus-Schichten von Schwaben neben *Pecten sublaevis* an. Nach Tietze kommt sie im Banat in den Margaritatus-Schichten an der Muntjana ungemein häufig vor, findet sich aber auch in den Kohle führenden Schichten von Kosla. An dem Abdrucke einer anderen Schale lässt sich die Sculptur der Schale erkennen. Es zeigt sich eine ungemein feine concentrische Streifung und ausserdem noch feinere radiale Linien, wodurch dieses Stück an die von Goldfuss (Petref. Germ. Taf. 99,

Fig. 1) als *Pecten calvus* angeführte Art erinnert. Ein anderes Stück lässt einige deutliche tiefe Runzeln in der Nähe des Wirbels erkennen, ähnlich so wie es bei dem *Pecten velatus* Goldf. (Quenstedt, Jura, S. 184) aus dem Lias δ der Fall ist.

Hier soll auch das Vorkommen einer sehr grossen Form erwähnt werden, die oberflächlich, glatt, an der Innenseite eine scharf ausgedrückte concentrische Streifung erkennen lässt.

7. ***Pecten sublaevis*** Phill.

Taf. VII, Fig. 7.

Mehrere kleine Exemplare mit einfachen Rippen (16 an der Zahl) stelle ich zu dieser Art; sie stimmen mit der von Phillips gegebenen Abbildung recht gut überein. Es ist eine kleine, mit *Pecten aequivalvis* Sow. nahe verwandte Art.

Es ist vielleicht eine ähnliche Form, welche von Stur aus dem Banat als *Pecten aequivalvis* Sow. angeführt wird, von der er hervorhebt dass sie kleiner sei als die typische Form des *Pecten aequivalvis*. Nur von der Muntjana führt Tietze (l. c. S. 106) wirklich typische Stücke von *Pecten sublaevis* Art an.

8. ***Plicatula*** sp. (cfr. ***Pl. spinosa*** Sow. var).

Taf. VII, Fig. 6.

Auf einem *Pecten liasinus* findet sich die Schale einer kleinen glatten *Plicatula*, welche an die von Quenstedt (Jura, Taf. 18, Fig. 27) abgebildete und als Varietät zu *Plicatula spinosa* Sow. gestellte Art aus dem Lias γ von Pliensbach erinnert.

Ausserdem liegt das Bruchstück einer grossen Schale vor, welche eine Menge, ganz nach Art wie bei gewissen *Plicatula*-Arten angeordnete Lamellen und grobe zahlreiche, von feinen concentrischen Anwachsstreifen durchkreuzte Falten zeigt. Da jedoch eine *Plicatula* von ähnlicher Grösse nicht bekannt ist, dürften wir es mit einer flachen *Ostrea* zu thun haben.

9. ***Gryphaea*** sp. (cfr. ***Gr. fasciata*** Tietze).

In mehreren Stücken liegt eine sehr dickschalige *Gryphaea* vor (die Schalendicke beträgt bei einem unserer Exemplare 8^{mm}), welche sich in Bezug auf den Umriss der Schale an die von Herrn Dr. Tietze (l. c. S. 111, Taf. 6, Fig. 1) als *Gryphaea fasciata* nov. sp. beschriebene Form anschliesst, welche von Herrn Bergrath Stur in den oberen Tuffschichten an der Muntjana aufgefunden wurde. Der Erhaltungszustand unserer Stücke ist leider nicht derart, dass eine sichere Identificirung vorgenommen werden könnte. Unser besterhaltenes Stück ist etwa eben so lang als breit (64^{mm}), zeigt eine starke Aufwölbung (die Höhe der Schale beträgt 35^{mm}). Die seichte Rinne ist deutlich ersichtlich. Die Oberfläche lässt auch die concentrische Anwachsstreifung erkennen. Am ähnlichsten ist, wie schon

Tietze hervorgehoben hat, die *Gryphaea gigantea* Sow. (Min. Conch. Taf. 391) aus dem Oxford.

Von den im Vorstehenden besprochenen Liasversteinerungen ist vor Allem das so häufige Vorkommen des, für den mittleren Lias in Mitteleuropa und England so bezeichnenden *Belemnites paxillosus*, eine sehr auffallende Thatsache.

Ähnliche Verhältnisse wie hier, bestehen aber auch -- um einige der nächsten Liaslocalitäten in Vergleich zu bringen — im südlichen Theile des Banater Gebirgsstockes. So erwähnt schon Bergrath Stur in der Mitte des Beckens von Bersatzka (Geologie der Steiermark, S. 459) an der Muntjana das Vorkommen der Liasformation in mariner Entwicklung. Hier ist das unterste Glied ein Eisenoolith, „bestehend aus einem dunkelgrauen dichten Kalk mit eingestreuten Kügelchen von Rotheisenstein", mit *Terebratula Grestenensis* Sss., *Pleuromya liasica* Sch. sp., *Pecten aequivalvis* Q., *Spirifer rostrata* Schl. (Lias α).

Darüber folgen Kalkmergel, kalkige Sandsteine, Schiefer und Schieferletten mit *Nautilus* sp., *Pleuromya liasica* Schl., *Mytilus Morrisi* Opp., *Lima gigantea* Sow., *Pecten liasinus* Nyst., *Pecten Hehli* Orb. und *Pecten aequalis* Quen. und erst einige Klafter höher folgten an diese Gehänge sandige Kalkbänke mit *Belemnites paxillosus* Schl., *Ammonites margaritatus* Mnt., *Am. Normanianus* Orb., *Pleurotomaria* sp., *Pecten aequivalvis* Sw., *P. liasinus* Nyst., *Gryphaea cymbium Br.*, *Rhynchonella quinqueplicata* Ziet. Aus derselben Schichte citirt Tietze ausserdem (l. c. S. 64) *Ammonites spinatus* Mnt. (= *Am. costatus* Rein.) *Terebratula quadrifida* Lam. und *Pecten tumidus*.

Dieser dritten petrefactenführenden Schichte entspräche unser Liasvorkommen im Berkovica-Balkan.

Auch das Liasvorkommen von Fünfkirchen soll in Parallele gestellt werden. (K. F. Peters „Über den Lias von Fünfkirchen" Sitz.-Ber. der k. Akad. der Wissenschaften, 1862, 46. Bd., S. 241—293.) In der citirten Abhandlung wird als das älteste Glied der Formationenfolge bei Fünfkirchen

1. der rothe Sandstein angeführt.

Derselbe tritt auch auf der Südseite des Berkovica-Balkan auf, wo aber, wie wir gesehen haben, im Liegenden noch die Thonschiefer der Carbon-Formation auftreten.

2. Darüber folgen die Werfener Schiefer die ebenso wie

Auch im Berkovica-Balkan typisch entwickelt.

3. die Guttensteiner Kalke überaus mächtig und charakteristisch entwickelt sind und concordant über den rothen Sandsteinen liegen.

4. Die nun bei Fünfkirchen folgenden, kalkig-thonigen Schiefer, die 2—3000′ mächtigen flötzleeren Sandsteine (nach Peters Keupersandsteine) und der untere, an Kohle so reiche Lias—(in der Fauna der kohlenführenden Etage wird vor allem *Ammonites angulatus* Schlth. angegeben, daneben *Cardinia Listeri*, *Lima gigantea*, *Panopea liasina* d'Orb. und andere Formen)—

Fehlen in unserem Profil bis auf die verhältnissmässig wenig mächtigen oberen dolomitischen Kalke und löcherigen Sandsteine, die eventuell als ober-triassisch angenommen werden könnten.

Eine Art von Vermittlung bildet das erwähnte Banater Vorkommen, wo über den rothen Sandsteinen die Schiefer und Kalke des unteren Trias fehlen, dafür aber die kohlenführenden unteren Liasschichten in schöner Übereinstimmung stehen.

Der mittlere Lias mit *Belemnites paxillosus* ist gleichfalls nachgewiesen. (So bei Varras und bei Pécsvárad; freilich ist es hier die Schichte der *Terebratula numismalis*.)

Die rothen Kalke oberhalb des Medjidie Han's dürften damit gleichalterig sein, die sandig-kalkigen Gesteine mit *Belemnites paxillosus* aber dürften, wie wir angenommen haben, der oberen Abtheilung des mittleren ausseralpinen Lias, dem

Ausser dem, dem Ober-Lias zugerechneten bituminösen Mergelschiefer, werden in der Umgebung von Fünfkirchen noch angeführt: Ammonitenreiche, dem Oxford und Kimmeridgien entsprechende Kalksteine (bei Villány) und Caprotinenkalk.

Lias δ nach Quenstedt entsprechen.

Davon wurde auf der Linie Sofia-Berkovica wenig aufgefunden, doch ist es leicht möglich, dass sowohl der obere Lias, sowie auch Schichten des Dogger und Malm (besonders westwärts von unserer Linie) noch aufgefunden werden können, wobei ich auf die, in meiner letzten Mittheilung zwischen Vrbova und Čupren beschriebene Dogger- und Malm-Entwicklung hinweise. (LXXV. Bd. d. Sitzungsber. April-Heft 1877, S. 43—59 d. Sep. Abdr.)

Auch das Vorkommen der Korallen-Kalke am Rande des Beckens von Sofia einerseits und das sicher nachgewiesene Auftreten der Caprotinenkalke an mehreren Stellen im westlichen Balkan ergänzen die vorstehende Parallele.

Von den in Siebenbürgen bekannt gewordenen Liaslocalitäten dürfte die von Burghals und Zaizon bei Kronstadt äquivalent sein.

Hier soll schliesslich noch erwähnt werden, dass am Abhang der Stuhlberge, im Nordwesten der besprochenen Lias-Localität graue, dichte Kalkmergel aufgefunden wurden, deren Alter nicht näher angegeben werden kann. An der Strasse selbst stehen weiterhin die grauen Triaskalke an.

Auf die Übereinstimmung der Lias-Ablagerungen im südöstlichen Europa, im Banate und in Siebenbürgen, und wie wir nun hinzufügen können, im westlichen Balkan, mit dem Lias von West- und Süddeutschland, hat schon Prof. Peters in seinen „Bemerkungen über die Bedeutung der Balkan-Halbinsel als Festland in der Liasperiode“ (Sitzungsber. XLVIII. Bd., 1. Abth., S. 418—426) hingewiesen. Die in derselben Abhandlung (S. 423) ausgesprochene Meinung, dass im Tschipka-Balkan

(Boué, Esquisse, S. 27), sowohl die Banater Quarzitsandsteine, als auch die darüber folgenden Liasschichten vertreten sein dürften, gewinnt durch den im Vorstehenden erbrachten Beweis des Vorkommens mittelliasischer Gebilde im Bercovica-Balkan an Wahrscheinlichkeit. Wobei ich schliesslich nur noch auf die auffallend geringfügige Entwicklung der Liasgesteine in unserem Gebiete hinweisen möchte, die ich z. B. in den Isker-Schluchten nicht zu constatiren vermochte.

Vom Doruk Han wurde am nächsten Morgen eine Excursion auf derjenigen Strecke der Strasse unternommen, welche am Abende zuvor, während der Dunkelheit passirt worden war. Ich entfernte mich dabei von der Passhöhe nach Süden etwa vier Kilometer weit, und untersuchte die auf dem muldigen, sterilen Kalkhochlande anstehenden Gesteine.

Von dem fernsten Punkte beginnend, traf ich bis zum Sattel folgende Schichten an:

1. Grauweissen, stellenweise gefleckten, etwas dolomitischen Kalk. Derselbe ist in Bänken von ganz geringer Mächtigkeit (1—6″) geschichtet. Die Schichten streichen 9^h und fallen nach Süd mit 15° ein. (Das Verflächen der Kalke vor und nach dem Liasvorkommen deutet auf eine Mulde hin.)

2. Grauer Dolomit mit undeutlichen Resten von Organismen. (Wird als Strassenschotter benützt.)

3. Zuckerkörniger Dolomit mit Crinoidenstielen und *Spiriferina fragilis* Schloth spec.

Die Crinoidenstielglieder stammen von kleinen zierlichen Exemplaren des *Encrinus liliiformis* her. Es liegen sowohl ganz gleich hohe Stücke vor, als auch die auffallend kurzen und breiten Glieder. Die Gelenkflächen zeigen ganz die Beschaffenheit der citirten Art.

4. Darunter folgen nun wieder die dünnplattigen dunklen Kalke, die stellenweise sehr reich an Petrefacten sind, und der unteren Abtheilung der mittleren Trias angehören. Sie entsprechen vollkommen den plattigen Kalken, die am Sattel oberhalb von Pečenobrdo vor kommen. Sie liegen vollkommen concordant unter den stark dolomitischen Gesteinen (Nr. 3), und zeigen auch die höckerigen Schichtflächen. Zwischen den einzelnen Kalkbänken treten dünne, sandige Lagen auf.

5. Darunter liegen dichte, fast schwarze Kalke mit vielen weissen Kalkspathadern.

In dieser Schichte fanden sich die folgenden Arten:

1. ***Lima radiata*** Goldf. (Petref. Germ. Taf. 100, Fig. 4). *Lima interpunctata* Schmid u. Schleiden (Geognostische Verhältnisse des Saale-Thales bei Jena, 1846, Taf. IV.)

Liegt in einer grösseren Anzahl von Exemplaren vor, die die breiten Streifen und die mit deutlichen Grübchen versehenen Furchen zwischen diesen, deutlich erkennen lassen. Nach Alberti (Überbl. üb. d. Trias, S. 79) ist dies eine Form, die besonders im Wellenkalke häufig ist.

2. ***Pecten discites*** Schloth. (Man vergleiche: Ein geol. Profil über den Sveti-Nikola-Balkan, S. 30.)

Ist das häufigste Fossil dieser Localität und stimmt vollkommen mit den typischen Formen aus dem deutschen Muschelkalk überein. Ausser den vollständig glatten Exemplaren mit gleichen Ohren, (linke Klappen), liegen aber auch etwas stärker gewölbte Schalen vor, die eine abgewitterte Oberfläche besitzen, und die von Alberti (Überbl. etc. S. 74) so scharf hervorgehobene faserige Structur erkennen lassen. Diese Fasern sind von concentrischen Anwachsstreifen gekreuzt. Viele dieser Klappen sind nur noch in Steinkernen erhalten, die Schalen selbst aber vollkommen zerstört. Diese Stücke sind lauter rechte Klappen.

3. ***Ostrea decemcostata*** Goldf. (Man vergl.: Ein geol. Profil über den Sveti-Nikola, S. 31.)

Etwa ein Dutzend meist wenig gut erhaltene kleine Exemplare liegen vor, die mit scharfer, aber nur selten gegabelter Rippung, ganz an die kleineren Formen von Lieskau erinnern.

4. ***Gervillia costata*** Schloth. sp.

Eines der Handstücke ist förmlich überdeckt mit Abdrücken dieser Art. Es sind meist ganz kleine Exemplare, ähnlichwie sie Giebel (Lieskau, Taf. IV, Fig. 5) darstellt, mit breitem hinteren Flügel und stark aufgeblähter Schale.

Ausserdem fanden sich Bruchstücke einer grösseren *Gervillia* (vielleicht *G. socialis*), einige nicht näher bestimmbare Bivalven (*Anoplophora* sp.), eine Menge von Crinoidenstielgliedern in Durchschnitten, ein Knochenbruchstück (Saurierrippe) und wurmröhrenartige Dinge.

Da die betreffenden Formen zumeist sowohl im ausseralpinen Wellenkalke, als auch im Muschelkalke vorkommen, ist es schwierig, eine sichere Altersbestimmung vorzunehmen, doch scheint es mir wahrschein-

lich, dass wir es mit dem Recoarokalke zu thun haben, wofür auch *Lima radiata* sprechen würde, da diese hauptsächlich im Wellenkalke auftritt.

Hierauf treten abermals die Hangend-Dolomite auf, was auf eine Schichtenverwerfung an dieser Stelle hindeutet.

Sofort stellen sich jedoch die plattigen Kalke mit Wülsten und knolligen Schichtflächen wieder ein, welche gelbbraune Kalkmergel-Zwischenmittel erkennen lassen.

6. Darunter liegen gegen die Passhöhe zu mürbe, gelbe Sandsteine, die fast ganz und gar aus den Steinkernen von *Myophoria costata* Zenker (= *M. fallax* v. Seebach) bestehen.

Ausserdem fanden sich noch ziemlich häufige Abdrücke und Steinkerne von *Gervillia socialis* Schloth. in kleinen Exemplaren, mehrere kleine Sternkerne von *Natica* sp. (vielleicht *Natica Gaillardoti* Lefr.), ein *Pecten Alberti* Goldf. und ein kleiner nicht näher bestimmbarer Steinkern einer Bivalve (? *Nucula*).

Soweit die Kalke reichen, herrscht die Karstfiguration vor. Die zahlreichen trichterigen Löcher (Erdfälle) lassen auf Höhlen und Spalten in der Tiefe schliessen.

Sobald der Sandstein beginnt, treten auch sofort Bäume und Sträucher auf.

Unter den Myophorien-Sandsteinen liegen sodann

7. zuerst die rothen und darunter

8. die weissen diado-triadischen Sandsteine in mächtigen Bänken. Auch die Sandsteine streichen h. 9 (SO.—NW.) fallen aber viel steiler (mit 40°) nach Süden ein.

Während sich im Süden der Passhöhe eine weite, muldige Hochfläche weithin ausdehnt, welche von tief eingerissenen Thälern durchfurcht ist, stürzt das Gebirge nach Norden hin steil ab. Zuerst sind es die Steilhänge der Sandsteine, sodann folgt ein Steilabhang aus krystallinischen Massengesteinen, über die man in verhältnissmässig kurzer Zeit, in das Becken von Berkovce gelangt, und auf dieser viel kürzeren Strecke eine viel bedeutendere Steigung überwindet, als der südliche Aufstieg beträgt, indem die Meereshöhe von Sofia 537^m, die von Berkovce aber nur 403^m beträgt. Ich sprach daher, hierauf gestützt, schon in den topographischen Schilderungen (Wien 1876, bei A. Hölder, S. 92) den Satz aus: dass im Berkovica-Balkan das steilere Gehänge nach Norden gekehrt sei. Herr F.

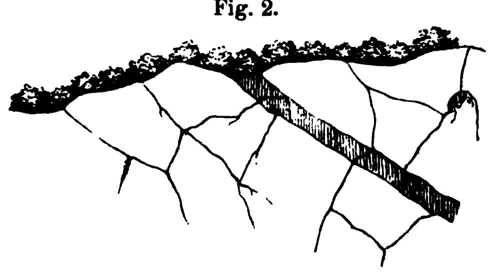
Kanitz (Donau-Bulgarien und der Balkan II, Bd. 1877 S. 37) stimmt mit mir vollkommen überein und führt an, dass dieses Verhältniss von Küčük-Sofia-Balkan bis an den Timok dasselbe bleibt. Für den Sveti-Nicola-Balkan ist diese Verallgemeinerung wie ein Blick auf das geologische Profil über den Sveti-Nikola-Pass zeigt, jedoch nicht in derselben ausgesprochenen Weise geltend, wie für den Berkovica-Balkan, ein Verhältniss, welches sich weiter nach Osten ganz anders gestaltet, indem von Hofr. v. Hochstetter (Jahrb d. geol. Reichsanst. XX, S. 365 und 399) gezeigt wurde, dass der östliche Balkan gegen Süden hin, mit steilem Absturze an einer grossen Dislocationsspalte endet, einer Spalte, die sich fast 500 Kilometer weit verfolgen lässt.

Beim Doruk Hau beginnt das alte Grundgebirge, welches wohl auch die höher aufragenden Spitzen des Kammes, zum Theile zusammensetzt. Es ist ein Granitit von grobem Korne, mit viel schwarzem Glimmer.

In mächtige Blockmassen zerklüftet, zerfällt das Gestein an der Oberfläche in feinen körnigen Grus. Bis tief hinein ist es von Wasser durchtränkt.

Von der Karaula angefangen, bildet dieses Gestein den Absturz in der Schlucht, der von der recht gut geführten Fahrstrasse bewältigt wird. Von Interesse ist dieses Granititgebiet durch das Auftreten von vielen Gängen, die das granitische Gestein durchsetzen, von welchen ich einige, die an den, beim Strassenbau auf das Schönste entblössten Gehängen zu beobachten waren, in getreuer Darstellung auf Taf. IV zur Anschauung bringe. Sie folgen in der auf der Tafel gegebenen Reihenfolge, an derselben Seite der Thalschlucht, (am rechten Ufer des Wildbaches), unter einander und sind der Gesteinsbeschaffenheit nach von zweierlei Art: indem die untersten derselben (die auf Taf. IV dargestellten) einem dunkel gefärbten Andesit entsprechen, dessen grosse, tafelförmige Plagioklaskrystalle eine porphyrartige Structur erzeugen, während einige andere, so auch der schmale, in Fig. 2 gezeichnete Gang, aus feinkörnigem Diorit bestehen.

Fig. 2.



Gang von feinkörnigem Diorit in Granitit.

An mehreren Punkten ragt das widerstandfähige Ganggestein weit aus dem stärker abgewitterten Granitit hervor.

Fast $2^1/_2$ Stunden lang hält der Granitit mit dunklen Andesitgängen an, sodann kommt man in das Gebiet der altkrystallinischen Schiefergesteine, und zwar treten zuerst unterhalb der Karaula, (Orta Karaula auf Kanitz' Karte), gefältelte schwarzglimmerige Gneisse auf, die von vielen Quarzadern durchzogen sind. Sie streichen quer über die Strasse (von West nach Ost, genauer h. 5—6) und fallen mit 25° nach Nord ein.

Hierauf folgen dunkelgrüne bis grauschwarze Quarzitschiefer, die lagenweise gebändert sind und viel Pyrit enthalten. (Erzführende Quarzite.)

Noch einmal tritt vor Klissura ein granitartiges Gestein zu Tage, das man am besten als weissglimmerigen Gneiss-Granit bezeichnen könnte. Die Bänke streichen h. 10 (SO.—NW.) und fallen mit 75° nach NO. Daneben tritt auch gelblicher, feinkörniger und mittelkörniger Gneiss auf.

In der Thalenge von Klissura bildet lichter Granit die mächtigen Felsmassen, zwischen welchen zum Theil die Hütten erbaut sind. Die Haupt-Bankabsonderung verläuft wieder nahezu von Nord nach Süd. Die Abhänge an der Stelle, wo die Strasse nach Vraca abzweigt, bestehen aus stark verwittertem Granit, der von zahlreichen Gängen eines gleichfalls durch und durch zersetzten feinkörnigen Granites durchsetzt ist.

Berkovac oder Berkovica liegt im Hintergrunde eines kleinen Thalbeckens, zwischen den Ausläufern des darnach genannten Berkovica-Balkan. Einer dieser Ausläufer, der auf seiner Höhe Spuren alter Schanzen erkennen lässt, zieht sich am linken Ufer der Berkovska Rjeka, unmittelbar im Norden des

Städtchens hin, gegen das er ziemlich steil abfällt. Derselbe besteht aus phyllitartigen Thonschiefern am Südfusse und Phyllitgneiss nahe der Höhe, und enthält auf der Höhe des Rückens ein circa 6^m mächtiges Lager von bläulichweissem, krystallinisch-körnigem Kalk (Urkalk), der stellenweise gelblich gestreift erscheint.

Die Thonschiefer, die am Fusse des Rückens anstehen, sind seidenglänzend, gefältelt, streichen h. 7 (W.—O.) und fallen mit 80° nach Nord ein.

Am Bache, concordant zwischen die Urthonschiefer eingelagert, traf ich zwei Bänke von schwarzem Kieselschiefer; der eine ist 0·7, der andere 1·2^m mächtig.

Die Oberfläche der phyllitartigen Gesteine zeigt vielfältige knotige Erhebungen, die an die Beschaffenheit der „Knotenschiefer“ erinnert, die so häufig an der Grenze zwischen Thonschiefern und den krystallinischen Massengesteinen auftreten. Sie enthalten auch etwas Eisenkies eingeschlossen.

Es fanden sich hier auch Stücke eines dioritischen Gesteines, das lebhaft an diejenigen Eruptivgesteine erinnert, welche ich später in den Iskerschichten so weit verbreitet angetroffen habe. Anstehend wurde dieses Gestein bei Berkovica nicht gefunden; es dürfte aus Südwesten durch den Bach herausgebracht worden sein.

Fig. 1 auf Taf. V. gibt ein getreues Bild der Ansicht des Balkanzuges, welche man auf der Höhe des niederen Rückens bei Berkovica, am linken Ufer der Berkovica-Rjeka geniesst. Nach Süden blickend, erkennt man den dicht bewaldeten runden Rücken des Berkovica-Balkan, während sich gegen Südost und Ost die breiten Plateauhöhen des Kalkgebirges auf das charakteristischeste abheben. Es ist dies derjenige Theil des Gebirges, welchen Kanitz als den Vraca-Balkan bezeichnet.

Aus der gegebenen Darstellung geht hervor, dass der Berkovica-Balkan als ein einseitiges Gebirgsglied aufzufassen ist. Als auffallende Thatsache ist noch hervorzuheben, das Fehlen von Schichten der Kreideformation auf dem ganzen Durchschnitte (m. vergl. die Darstellung auf Tafel III.) mit Ausnahme vielleicht der Korallenkalke am Südrande, welche möglicherweise der unteren Kreide zuzurechnen sind.

II. (VI.) Von Berkovac nach Vraca.

Der erste niedere Rücken, den man auf dem schlechten Feldwege, der nach Vraca führt, zwischen dem Tschiflik und Slatina zu passiren hat, besteht aus einem verwitterten, krystallinischen Gesteine, mit spärlichen eingesprengten Hornblendenadeln, und granitischem Aussehen, das von einem hornblendereicheren Gestein durchsetzt wird. Nach einer Bestimmung des Herrn Prof. Niedzwiedzki ist das letztere ein Andesit.

Ausserdem findet sich hier ein grünlich gefärbter Quarzit, der farblosen Quarz in Körnern enthält. Dieses Gestein tritt auch bei Slatina selbst, sehr häufig in Geröllen auf.

Im Bachbette unterhalb Slatina steht ein im Allgemeinen röthlich gefärbtes Gestein an, das vorherrschend aus lichtgrauem Quarz, röthlichem Feldspath und häufigen grüngefärbten Einschlüssen von dichtem oder glimmerigem Chlorit besteht. Dasselbe wird als Chloritgneiss zu bezeichnen sein. Es erinnert etwas an Protogin.

Auf dem Wege gegen Draganica passirten wir kurz vor dem Orte ein Conglomerat (wahrsch. paläozoisch), dessen Schichten in einem von SO. nach NW. gerichteten Streichen (genauer h. 8—9) das Bächlein quer durchsetzen und flach nach Nord einfallen (mit 30°). Es besteht aus kleinen und grösseren Rollstücken von Quarz und Thonschiefer, die durch ein thoniges Bindemittel verkittet sind.

Hierauf kommt man über glänzende, vielfach gefältelte, blauschwarze und spiegelklüftige Thonschiefer (paläozoisch), die fast westöstlich streichen (h. 7) und mit 25° nach Nord einfallen. Darauf folgen grünliche und röthliche Schiefer mit Conglomerat-Einlagerungen und sodann weisse Quarzconglomerate mit rothgefärbtem (eisenschüssigem) Bindemittel.

Hierauf folgen rothe Sandsteine, über welchen lichtgraue weissaderige Kalke liegen.

Während die Conglomerate noch als dyadisch bezeichnet werden können, dürften die rothen Sandsteine und die lichten

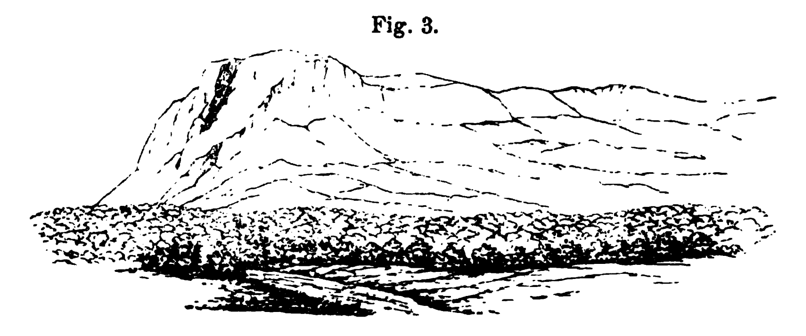
Kalke schon der unteren Trias angehören, dessgleichen auch die unweit Hadjilar Malesi auftretenden blaugrauen, dünnplattigen Kalke, welche gleichfalls westöstliches Streichen zeigen, aber mit 50—60° nach Süden einfallen. Sie halten an der Strasse etwa 150 Schritte weit an. Auch die Berge südwärts von der Strasse bestehen hier aus Kalk.

Die grünlichen, in stengelige Stücke und in feinen Grus zerfallenden mergeligen Gesteine liegen am linken Ufer des Baches in Hadjilar Malesi; sie streichen h. 6—7 und fallen steil nach Süden. Leider konnten auch bei längerem Suchen keine Fossilreste gefunden werden, so dass die Frage nach dem genaueren geologischen Alter dieser Mergel ungelöst bleibt. Die Grenzen für die Altersbestimmung bilden die untertriadischen Kalke und Sandsteine einerseits, und die Caprotinenkalke andererseits. Es wäre nicht unmöglich, dass diese Bildungen, dem bei Jablanica auftretenden Neocom-Schiefer äquivalent sind. (Foetterle, in den Verhandl. 1869.) Petrographisch sehr ähnlich sind freilich auch die Gesteine, welche später bei Ronča am Isker an der Grenze zwischen den Sandsteinen und Schiefern angetroffen wurden.

Allenthalben liegen auch hier die rothen Sandsteine in Blöcken herum.

Von hier geht es nun über eine niedere Wasserscheide zur Botunja. Man kommt dabei wieder über die Mergel und an rothgefärbten (Sandstein-) Hügeln vorbei.

Fig. 3.



Kalkwände des „Kotla“ im Vraca-Balkan.

Von der Plateauhöhe aus erblickt man nun, nach Osten schauend, eine sich weithin ziehende Kalksteinmauer

deren steile Abstürze von weiten Schutthalden begleitet sind, die zum Theil mit niederem Eichen-Buschwald bedeckt sind. Es ist dies der von NW. nach SO. verlaufende Kalkzug, der auf den Karten (Kiepert, 1877 und Kanitz) als Kotla bezeichnet wird.

Die rothen Quarz-Sandsteine halten noch eine Strecke weit an und wechseln mit weissen Sandsteinen ab, ganz ähnlich wie dies auch bei Belogradčik und an anderen Stellen in diesen Sandsteinterrains der Fall ist; das Gestein ist ungemein mürbe.

Unmittelbar über diesen Gesteinen liegen nun, an der wasserreichen Botunja, rein weissgefärbte, dichte Kalke, die ungemein reich sind an Caprotinen und Korallen, Gesteine, welche in ihrem Aussehen den weissen Kalken des Rabiš-Berges und den Kalken beim Medjidie- (Carski-) Han im NW. von Sofia sehr ähnlich sind.

Von dieser Localität liegen vor:

Thamnastraea sp.

Die als Verbindung der Septalamellen auftretenden Querbrücken (auf welche Reuss [Ostalpen] und neuerlichst auch Becker [Korallen von Nattheim, Palaeontographica, XXI, S. 168] ein Hauptgewicht legten) sind recht gut sichtbar. Die Einzelkelche sind gross (circa 12mm im Durchmesser). Nur 12 Septa reichen bis zum Centrum, im Ganzen sind aber 42 Sternlamellen vorhanden. Eine nahe verwandte Form ist unter den Nattheimer Korallen: *Thamnastraea discrepans* Becker (l. c. 174, Taf. XL, Fig. 10).

Von Korallen fanden sich ausserdem noch einige Stöckchen vor, so ein undeutliches, nur im Querbruche erkennbares Stückchen mit spongiösem Gewebe. Auch eine *Actinaraea* sp. (= *Agaricia* sp.) liegt vor.

Einige Bruchstücke deuten auf *Latimaeandra*-artige Korallen hin, und zwar auf Formen, welche zugleich Eigenthümlichkeiten von *Thamnastraea* und *Actinaraea* erkennen lassen.

Spuren von *Isastraea* fehlen nicht.

Auch finden sich stämmige Einzelkelche, die an *Montlivaultia* erinnern. Der Erhaltungszustand dieser Dinge lässt nur zu viel zu wünschen übrig.

Neben diesen Korallenresten fanden sich die folgenden Formen: Stöcke von

Reptomulticava (Chaetetes) sp. (cf. *Chaetetes Coquandi* Mich.)

Unser Stück deutet auf verhältnissmässig mächtige Stöcke, die eine zonenförmige Übereinanderfolge von Röhrenschichten erkennen lassen.

Die Röhrchen sind fein, es entfallen etwa 28 auf 5mm Distanz. Dieselben zeigen von Stelle zu Stelle dichotomische Spaltungen. An einer stark abgewitterten Stelle glaubte ich in den Unterbrechungen der Röhrchen Ausfüllungen (Tabulae) zu erkennen. Es ist schwer, zu sicheren Schlüssen zu kommen.

Lithodomus sp. (cf. ***L. avellana*** d'Orb., vielleicht eine neue Art).

Taf. VIII, Fig. 1).

Länge 13mm, Höhe 7·5mm, Dicke der Aufbähung 8·4mm.

Die dünne Schale ist zum grössten Theile erhalten. Die Form ist verlängert eiförmig. Die Klappen sind stark gewölbt, mit wenigen starken Runzeln versehen. Der Wirbel, stark gekrümmt, liegt ganz vorne.

Von *Lithodomus avellana* d'Orb. (Pal. franç. Terr. crét. III, S. 291, Taf. 344, Fig. 13—15) aus dem Kalke mit *Caprotina ammonia* von Orgon (Vaucluse) unterscheidet sich unser Exemplar durch die geringere Grösse und die viel gröbere Runzelung.

Caprotina (Requienia) cf. ***Lonsdalii*** d'Orb.

Ein Bruchstück mit stumpfkantiger Schale und groben Runzeln, neben sehr zarten Anwachsstreifen, stelle ich hieher.

Ausserdem liegen aber auch glattschalige Bruchstücke von einer kleinen *Requienia* vor, die vielleicht zu *Requienia ammonia* d'Orb. gehören.

Ein Schalenbruchstück lässt Knotungen erkennen.

Ein anderes Stück zeigt eine *Tuba*-artige Mündung. Die beiden letzteren Stücke erlauben keine nähere Bestimmung.

Diese weissen Kalke halten auch am rechten Ufer der Botunja eine Strecke weit an. Der Fluss hat sie in einer nach Süden sich etwas verengenden Spalte durchbrochen.

Da aber weiter im Osten abermals rother Sandstein auftritt, der auch hier gegen die vorhin erwähnte Kalkmauer hin, das Liegende bildet, so scheint das ganze Kalkvorkommen an der Botunja einer riesigen Scholle zu entsprechen, die von den weiter südlich herrschend werdenden Kalkmassen abgebrochen sein dürfte.

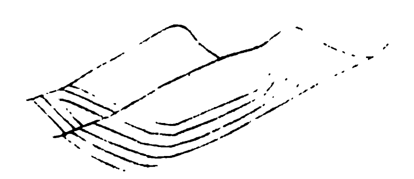
Nun führt der Weg an dem Kalkabsturze hin. Der auffallendste Berg dieser Kalkmauern wurde uns als „Kale“ bezeichnet; er besteht gleichfalls aus weissem, dichtem, etwas splitterigem Kalke, der ganz ähnlich ist dem Kalke an der Botunja.

Fig. 4.



Die Schichtenstellung lässt sich nur schwer eruiren, so viel aber wird beim Anblicke der Kalkwand klar, dass die Schichten stellenweise mannigfach gekrümmt sind.

Fig. 5.



Schichtenkrümmungen im östl. Theile des „Kale" Berges.

Diese Kalkberge bleiben nun zur Rechten (im Süden) des Reisenden bis nach Vraca. Ein Bergzug im Osten, der Ausläufer des Kostalevska (nördlich von Vraca), zeigt wieder ganz das Aussehen der Stolovi (Stuhlberge).

Dass die rothen Sandsteine auch weiter südwärts in dem Bereiche der Kalkberge zu Tage treten, zeigen die rothen Sandsteingeschiebe ,die hin und wieder vorkommen, neben den freilich weitaus vorherrschenden Geröllen aus grauem Kalk, die nicht selten Kopfgrösse erreichen.

Die Lagerungsverhältnisse der Kreideschichten an dem Gehänge im Südwesten von Vraca.

Vraca liegt am Ausgange einer höchst romantischen Thalenge des Kalkgebirges, durch die das Wasser von Vraca —

(die Leva nach Kanitz, die Bresnica nach Lejean, die Vračanska auf Kiepert's Karte) — herauskommt.

Bei den westlichsten Häusern des Städtchens beginnend, folgen, bis an den Eingang in die Kalkschlucht, die Schichten folgendermassen auf einander:

1. Lichtgrauer, fester, etwas glimmeriger Kalk (sandiger Kalk), mit Orbitolinen (Patellinen), Cidarisstacheln (Taf. VIII, Fig. 3) und kleinen Crinoidenstielgliedern. Unter den letzteren kommen sowohl solche von runder Form, als auch Pentacriniten-stielglieder vor.

Abwechselnd mit diesen sandigen Schichten findet sich auch ein feinkörnig bis dichter, etwas dunkler gefärbter Kalkmergel mit zahlreichen Orbitolinen.

Es sind diess dieselben Formen mit aufgerolltem Rande, die vor Jsvor angetroffen wurden (Sveti-Nikola-Route, S. 71), und die ich als Varietät der *Orbitolina concava* Lam. bezeichnete. (Die vorliegenden Exemplare haben nur 6^{mm} Durchmesser.)

Viel häufiger ist jedoch die flach gewölbte *Orbitolina lenticularis* Blumb., die einzelne Gesteinsbänke förmlich erfüllt. (Hat etwa 3^{mm} Durchmesser.)

Ausserdem fand sich ein kleines Stöckchen von *Reptomulticava micropora* Röm. sp.

Die Cidaritenstacheln haben eine gedrungene keulenförmige Gestalt mit kurzem Hals und glatter Oberfläche.

Herr Director Handtken theilte mir bei Besichtigung meines Materiales mit, dass er ein ganz ähnliches Gestein aus der Gegend von Knjaševac im südöstlichen Serbien erhalten habe.

Diese Schichte streicht h. 7—8 und fällt nach Süden ein (also gegen das Gebirge), mit 33°. — Ist 2 Meter mächtig.

2. Darauf liegt eine Orbitolinen-Mergelschichte von circa 2·3 Meter Mächtigkeit, die vorherrschend die hohe Orbitolinenform enthält. (Vielleicht *Orbitolina bulgarica* Desh.)

3. Darüber in etwas gestörter Lage (Streichen h. 9) ein lichtgrauer fester Kalk, arm an Fossilresten; circa 1^{m} mächtig.

4. Nun folgen etwas steiler nach Süden fallend: graue, etwas sandige Kalke (ähnlich Nr. 1) mit zwischenlagernden mürben Mergeln, welche voll sind von Orbitolinen. — Circa 15^{m} mächtig.

5. Eine etwa 2·5^m mächtige Bank eines grauen mergeligen Kalkes voll von perlmutterglänzenden Austernschalen. Ausserdem lieferte diese Schichte einige Terebrateln und eine *Rhynchonella.*

Die Auster ist eine neue Art.

Ostrea Vracaensis nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 2.

Die glänzende Schale hat einen fast kreisförmigen Umriss (circa 20^{mm} Durchm.), ist mehr weniger stark concav gekrümmt, und in der Nähe des Wirbels mit einer Anzahl von starken gerundeten Runzeln bedeckt. Gegen den Stirnrand zu wird die Schale vollkommen glatt. Eine ähnliche Form ist die *Ostrea Turonensis* Dujardin sp. (d'Orb. Terr. crét. III, S. 748, Taf. 479, Fig. 4) aus dem Turon von Tours und mehreren anderen Fundstellen in Frankreich, welche von A. Römer (Nordd. Kreide, S. 46, Taf. VIII, Fig. 1) als *Ostrea Gehrdensis* bezeichnet wurde. Bei dieser Form reicht die Runzelung bis an den Stirnrand und ist ausserdem noch eine zarte concentrische Streifung wahrnehmbar.

Rhynchonella sp. (cf. ***Rhynchonella lata*** d'Orb.).

Taf. VIII, Fig. 3.

Zwei kleine (junge) Exemplare mit spitzem Schnabel und feiner Radialstreifung; dürften zu *Rhynchonella lata* d'Orb. gehören (Terr. crét. IV, S. 21, Taf. 491, Fig. 15, 16). Orbigny gibt diese Art aus dem Neocom und Aptien an. Auch Pictet und Renevier citiren diese Art von der Perte du Rhône und von St. Croix (S. 147, Taf. 20, Fig. 7).

Länge 10^{mm}, Breite 9^{mm}.

Terebratula sp. (cf. ***Terebratula nerviensis*** d'Arch.).

Nur zwei Exemplare; eines davon ist unsymmetrisch (32^{mm} lang, 11^{mm} breit). (d'Archiac, Soc. géol. de France, 2. sér. II, Taf. XVII, Fig. 6.)

Waldheimia sp.

Taf. VIII, Fig. 4.

Ein Steinkern, der in Bezug auf seinen Umriss einigermassen an *Terebratula sella* Sow. erinnert. Die Faltung ist schwach. Ähnlich ist die von Loriol (Urgonien infér. de Landeron, S. 29, Taf. II, Fig. 8) angeführte Form von *Terebratula sella* Sow.

6. Grauer, dichter Kalk mit Spuren von Caprotinen, circa 3^m mächtig. Ganz ähnliche Caprotinen werde ich beim Abstieg zum Isker bei Čerepis zu erwähnen haben.

7. Eine etwas über einen Meter mächtige Mergellage.

8. Grauer feinkörniger, ungemein fester Orbitolinenkalk. Streichen h. 10 (NW.—SO.) und Fallen mit 60° nach SW; — circa 8^{m} mächtig.

9. Sandiger Kalk mit Orbitolinen, Bivalven etc. Blockwerk an einer mit Schutt bedeckten Stelle.

Aus dieser Schichte liegen vor:

1. ***Cerithium*** cf. ***Forbesianum*** d'Orb.

Taf. VIII. Fig. 5.

Ein sehr kleines Schälchen, von 5^{mm} Länge und 2^{mm} grösster Breite, welches die vier mit Knötchen besetzten Spirallinien auf jedem Umgang erkennen lässt; ist ziemlich häufig. Die Knötchen sind querverlängert und stehen in Reihen über einander. 10 Umgänge sind erhalten. Pictet und Renevier (Foss. du terr. apt. S. 52, Taf. V, Fig. 6) bilden eine ganz ähnliche Form als *Cerithium Forbesianum* d'Orb. aus dem Perte du Rhône ab. Durch die etwas stärkere Wölbung der Umgänge erinnert unsere Form einigermassen an *Cerithium Dupinianum* d'Orb. (Terr. crét. II, S. 354, Taf. 227, Fig. 4—6) aus dem Neocom.

2. ***Turbo*** sp.

Ein winziges Exemplar, welches an *Turbo munitus* Forb. erinnert. (Pictet und Renevier l. c. Taf. IV, Fig. 1, 2.)

Ausserdem liegen kleine Bivalven vor, die verschiedenen Gattungen angehören. Am bezeichnendsten darunter ist eine kleine

3. ***Astarte numismalis*** d'Orb.

Taf. VIII, Fig. 6.

Nur 2—4^{mm} breit, mit verhältnissmässig sehr starken concentrischen Runzeln. (D'Orb. Terr. crét. III, S. 65, Taf. 262. Fig. 4—6.)

Eine ganz glatte, sehr kleine Schale könnte man für

4. ***Cyrena*** (?) ***lentiformis*** F. A. Römer.

Taf. VIII, Fig. 7.

halten. (Nachträge z. Oolith. Geb. Taf. XIX, Fig. 9.)

Auf denselben Handstücken finden sich 5. noch kleine Bryozoen-Ästchen (dürften zu *Ceriocava* d'Orb. gehören).

Aus einem anderen Handstücke wurde ein *Cardium* herauspräparirt, das ich als

6. ***Cardium*** cf. ***Ibbetsoni*** Forbes.

Taf. VIII, Fig. 8.

bezeichnen will. Es ist 23^{mm} lang, 21^{mm} breit und 18^{mm} hoch, und stimmt mit den von Forbes (Quart. Journ. I, Taf. II, Fig. 9) aus dem Grünsand

und von Pictet und Renevier (l. c. S. 78, Taf. IX, Fig. 1 u. 2) aus dem Aptien von St. Croix angeführten Stücken recht gut überein. Die Wirbel an unserem Stücke sind etwas stärker gekrümmt. Am wahrscheinlichsten scheint mir, dass unser Exemplar als Zwischenform zwischen *Cardium Ibbetsoni* Forb. und *C. Cottaldinum* d'Orb. (Terr. crét. III, S. 22, Taf. 242, Fig. 1—4) aufzufassen sein dürfte.

7. ***Pecten*** sp. (vielleicht eine neue Art).

Taf. VIII, Fig. 9.

Länge 5·5mm, grösste Breite 5mm. Eine rechte Klappe. Die Form erinnert an *Pecten Cottaldinus* d'Orb. aus dem Neocom (Terr. crét. III, S. 590, Taf. 431, Fig. 7—9) (= *P. orbicularis* F. A. Röm. Nordd. Kreide, S. 49 aus dem Hilsthon), welches jedoch eine grosse Form ist. Feine concentrische Streifen bedecken die Schale. Radiale Linien nur sehr zart angedeutet.

8. ***Arcopagia*** (?) ***gracilis*** nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 10.

Der Wirbel ist etwas ausserhalb der Mitte, nach vorn gerückt. Die Schale zeigt am hinteren Rande vier deutliche Radialstreifen, die von concentrischen Linien durchquert werden. In der Schalenmitte eine ganz glatte Zone, hierauf nach vorne ziemlich grobe concentrische Runzeln. Circa 9mm breit und 5·6mm lang.

9. ***Terebratula*** spec. ind.

10. ***Rhynchonella lata*** d'Orb.

In mehreren verdrückten Exemplaren.

11. ***Orbitolina lenticularis*** Blumb.

Eine ziemlich spitz-konische Varietät (4mm breit, 1·5mm hoch).

10. Dünngeschichtete Kalke, sonst wie Nr. 8. Fast vertical stehend, mit Orbitolinen.

11. Grauer, weissaderiger Orbitolinenkalk.

12. Mergelbänke mit ausgewitterten Orbitolinen, circa 4m mächtig.

13. Wieder die grauen weissaderigen Kalke. (Wie Nr. 11.)

14. Concordant darüber, mürbe sandige Kalkmergel mit sandigen Schichtflächen. Auf diesen, Spuren von Pflanzenstengeln (?). $1^1/_2$m mächtig.

15. Dunkelblaugrauer, feinsandiger Kalk, 1m mächtig.

16. Sehr feinkörniger, mürber, lichtbrauner Quarzsandstein, stark verwittert, kalkfrei, mit spärlichen Orbitolinen (*Orbitolina lenticularis* Lam. in kleinen Exemplaren); 4m mächtig.

17. Lichtgrauer, reiner Kalk, ohne Fossilien, 8" mächtig.

18. Eine Bank sandigen Kalkes, mit lettigen Einschlüssen und undeutlichen Petrefacten, 0·6" mächtig.

19. Graubrauner Orbitolinenkalk.

Nun folgt eine weite Schutthalde, übersät mit weissen Kalkblöcken, die von der Höhe herabgestürzt sind.

20. Jenseits dieser Schutthalde, die eine Verwerfung bezeichnen dürfte, folgt abermals fester Orbitolinenkalk (ähnlich Nr. 1 und 4; fast nur aus Orbitolinen bestehend).

21. Wie es scheint das Hangende dieser Schichtenfolge, bilden nun weisse, feinkörnige bis dichte Caprotinenkalke, welche stellenweise ungemein reich sind an ganz eigenthümlichen hochgewundenen Caprotinen, nebst spärlichen anderen Resten.

Die Schichtung dieser Kalke ist nicht deutlich, doch scheint das Streichen h. 10 zu verlaufen und fallen die Kalkbänke fast vertical (85°) nach Süden ein.

Die im Allgemeinen concordante Übereinanderfolge, wonach die Orbitolinen-Schichten unter den Caprotinenkalken zu liegen scheinen, dürfte nicht ausser allem Zweifel stehen. Es könnte hier ein ähnliches Verhalten eingetreten sein, wie es in der Gosau-Formation in der Neuen Welt bei Wiener-Neustadt seit langem bekannt ist, nämlich ein Zusammenfalten und Überkippen der Schichten, in Folge eines seitlichen, Druckes. Für diese Möglichkeit spricht die steile Aufrichtung in den Schichten Nr. 8—10, sowie auch das verschieden steile Verflächen der einzelnen Bänke und die Andeutungen von Bruchstellen an einzelnen Stellen des Profiles. Auch die grosse petrographische Übereinstimmung der Schichten Nr. 19 und 20 mit den Schichten Nr. 1 und 4 lässt auf eine Zusammenschiebung des ganzen Complexes und eine Aufstauung desselben an den mauerartig aufragenden Caprotinenkalken schliessen.

Demnach würde sich der Caprotinenkalk als die ältere der Complex von Orbitolinen führenden Sandsteinen, sandige Kalken und Kalkmergeln aber als die jüngere nachträglich gestörte und überschobene Ablagerung ergeben.

Die korallenreichen Caprotinenkalke haben ganz das Aussehen als seien sie als Riffkalke aufzufassen, nach deren Bildung, in dem nördlich davon befindlichen Meere der Kreideformation,

weitere Ablagerungen stattfanden, während das südliche Gebiet in Festland umgewandelt wurde, welcher Zustand lange angedauert haben mag. Sollte diese Vorstellung Anspruch auf Berechtigung haben — und sie scheint mir nichts Gezwungenes an sich zu tragen, so muss eine Hebung des Landes in ziemlich bedeutendem Betrage angenommen werden und als Folge davon würden wohl die Zusammenschiebungen der Ablagerungen am Nordfusse der Riffkalke zu erklären sein. — Wie viel davon etwa auf Facies-Unterschiede zu schreiben ist, und ob nicht gewisse Schichten geradezu als Zwischenriff-Ablagerungen (analog den triadischen) aufgefasst werden könnten, muss einstweilen dahingestellt bleiben.

Wenn an dieser Stelle die Lagerungsverhältnisse schwierig zu deuten sind, so ist nicht ferne von hier an dem, von weiland Bergrath Foetterle studirten Profil zwischen Brasnica und Jablanica, also in der unmittelbaren östlichen Fortsetzung unseres Vorkommens, das Verhältniss ganz klar, indem bei Golema-Brasnica die Auflagerung der Orbitolinen-Sandsteine auf den lichten Caprotinenkalken sehr deutlich zu sehen ist. Aber auch an dieser Stelle werden deutliche Schichtenknickungen erwähnt.

In den Caprotinenkalken fanden sich folgende Fossilreste:

1. *Serpula antiquata* Sow.

Taf. VIII, Fig. 11.

1820. *Serpula antiquata* Sow. Min. Conch. Taf. 598, Fig. 5—7.
1858. „ „ Pictet und Renevier, Terr. crét. S. 16, Taf. I, Fig. 9.

Die runden Röhren sind mit starken, ziemlich regelmässigen Wülsten und sehr feinen Anwachsstreifen versehen. Die Röhre hat an der stärksten Stelle nur 2·3^{mm} Dicke, das kleinere Stückchen mit feinen Anwachslinien, aber ohne Runzeln, ist nur 1^{mm} stark.

Stimmt recht gut mit dem aus dem unteren Gault von St. Croix abgebildeten Stücke überein.

2. *Ostrea* sp. ind.

Nur in Bruchstücken vorhanden. Eine ziemlich glatte, gegen den Stirnrand hin ganz leicht gefaltete Art.

3. *Hinnites inquilinus* nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 12.

Die Schale ist länglich-eirund. Die rechte Klappe ist unregelmässig, während die linke mehr oder weniger regelmässig ist. Dieses Fossil er-

hielt ich in mehreren Exemplaren beim Präpariren der im Nachstehenden zu besprechenden Caprotinen. Sie hafteten an der Innenwand derselben, in der Leibeshöhle der grossen, gewundenen Klappe.

Beide Schalen sind mit concentrischen Streifen bedeckt. Auf der rechten Klappe sind sie im Anfange ganz regelmässig, bis zu einem gewissen Lebensstadium — wahrscheinlich dem Momente der Anheftung. Durch eine tiefe Rinne in der Nähe des Wirbels ist dieses Stadium bei allen vorliegenden Exemplaren deutlich gekennzeichnet.

Der Schlossrand ist gerade, der Byssus-Einschnitt der rechten Klappe scharf ausgeprägt. Das vordere Ohr an dieser Klappe ist schmal und gestreckt, das hintere nicht so deutlich, indem sich die Schale hier ganz ohne scharfen Absatz zum Schlossrand herabzieht. Gegen den Stirnrand der rechten Klappe ist ein scharfer Absatz der Schale bemerkbar, die sich hier ganz ausserordentlich verdickt. Das ist besonders bei dem kleinen Exemplare (Fig. 12 *d*) deutlich, bei welchem die linke Klappe, einem Deckel gleich, gegen den Stirnrand zu sogar vertieft ist. Auf der linken Klappe ist die concentrische Streifung sehr zart und ziemlich gleichmässig, von Stelle zu Stelle heben sich etwas dickere Runzeln ab. Die beiden Ohren verhalten sich ähnlich wie bei der rechten Klappe. Der Wirbel der linken Schalenklappe ist zugespitzt und ragt etwas über den Schlossrand vor.

Das grössere Exemplar 18^{mm} lang, 16^{mm} breit.

Das kleinere Exemplar 11·5^{mm} lang, 9·75^{mm} breit und 6·4^{mm} dick.

Sehr häufig sind hier die

Caprotinen.

Taf. IX, Fig. 1, 2, 3.

Es finden sich Exemplare mit besonders ziemlich gewundener schlanker Unterschale, während die Oberschale ganz deutlich, sowie bei *Requienia ammonia* als ein sehr dünner plattiger Deckel entwickelt ist. Die äussere fibröse Schalenschichte ist nur stellenweise erhalten, so dass die vorliegenden Stücke als *Callus*-Steinkerne zu bezeichnen sind. Die äussere Schichte hängt dem umschliessenden Gestein auf das Innigste an, und konnte nur stellenweise losgebracht werden. Die Windungen der Caprotinenschalen von Vraca lassen drei Entwicklungen erkennen:

1. Finden sich mehrere sehr zierliche, regelmässig treppenförmig gewundene kleine Exemplare vor, die ich als *Caprotina (Requienia) spiralis* bezeichnen möchte (Taf. IX, Fig. 1);

2. finden sich Stücke mit missgestalteter Spirale. Die Schalen erfahren in Folge der Anheftung Missbildungen und Verkrüppelungen (Taf. IX, Fig. 2);

3. ein Exemplar (Taf. IX, Fig. 3) dagegen zeigt ein recht merkwürdiges Verhalten, indem die Ebenen, in welchen die einzelnen Windungen erfolgen, auf einander senkrecht stehen. Das Schloss dieses Exemplares ist nicht gut erhalten, nur beiläufig ist die Stelle der Schlosszähne erkennbar.

Länge der ganzen Schale dieses Exemplares 55mm; davon entfallen auf die letzte Windung 33mm. Mundöffnung: kleiner Durchmesser 23·5mm.

Diese Form glaube ich als in die Formenreihe der *Caprotina ammonia* Goldf. gehörig bezeichnen zu sollen.

Hier fand sich auch eine grössere Koralle, welche zu der Gattung *Holocystis* Milne Edw. gehört und wegen ihres zarten Zellenbaues als

Holocystis tenuis nov. sp.

Taf. IX, Fig. 4.

bezeichnet werden soll.

Die Querleisten (Böden) sind bei unserem Stocke ungemein häufig, so dass 12—15 derselben auf die Länge von 5mm zu liegen kommen, ähnlich so wie bei dem Stück von Kalnia Karaula (*Holocystis similis* des Sveti-Nikola-Balkan, S. 73), das sich an *Holocystis elegans* Milne Edw. u. H. näher anschliesst. An der angeschliffenen Oberfläche unseres Stückes von Vraca zeigt sich eine Art von kreisförmiger Anordnung der Zellen. Die Art des Versteinerungsvorganges macht es jedoch schwierig, darüber zu grösserer Sicherheit zu kommen, indem die Kelchröhren nur zum Theil mit dichtem Kalk erfüllt sind. Das lockere Gewebe von Sternlamellen und Querleisten tritt an angeschliffenen Stellen gleichfalls deutlich hervor.

Das vorliegende, unregelmässig geformte Stück ist von ziemlicher Grösse. In der einen Richtung misst es über 7cm, in der anderen 4·5cm.

III. (VII.) Ein geologisches Profil von Vraca an den Isker und durch die Isker-Schluchten nach Sofia.

Von Vraca weg ritten wir nach SSO. an den, nach N. und NO. steil abstürzenden Kalkwänden hin, den Rändern der hier so ausgedehnten Kalkplateau's, die sich von NW., an der Botunja beginnend, nach SO., bis zu den Isker-Durchbrüchen und darüber hin erstrecken. Zu unserer Linken (im NO.) hatten wir niedere Rücken, zur Rechten (nach S. hin) aber die besagten Kalkberge.

Am Fusse der Kalkabstürze tritt ein weisser, feinkörniger, glimmerreicher Quarzsandstein auf, dessen Schichten horizontal liegen. Im Osten davon erheben sich niedere Hügel, die aus leicht nach Ost einfallenden weissen Kalkbänken bestehen.

An der Strasse liegen hier keine Dörfer, wohl aber näher den Kalkabstürzen im Südwesten von der Strasse, an den, aus dem Kalkgebirge herauskommenden Gewässern. Einer dieser Bäche (vor Pravolče) fliesst in einer tiefen Schlucht ab, und hat dort, wo er aus der wilden Kalkschlucht herausfliesst, mächtige, mürbe Kalk-Tuffbänke abgelagert, welche bis zu etwa 80 Meter Höhe über der Strasse an den Berggehängen auftritt.

Anstehend findet sich hier ein grauer, reiner Kalkstein mit ganz kleinen spăthigen Parthien. Eine Strecke weiter zwischen Pravolče und Čelopek tritt ein licht gelblichweisser, fast zuckerkörniger Kalk auf. Es sind wohl nichts anderes als Varietäten der Caprotinenkalke.

Hier gewähren die Berge im Westen Bilder, welche lebhaft an die Scenerien in unseren Kalkalpen erinnern: Vielgipfelige, hoch aufragende kahle Berge, mit schroffen Abstürzen reihen sich aneinander.

Auf der Höhe zwischen Čelopek und dem Isker, vor Ljutibrod kamen wir auf weit ausgedehnte kahle Gesteinsbänke, die aus grauen, sehr feinkörnigen, in einzelnen Lagen fast dicht erscheinenden mergeligen Kalken bestehen. Sie sind reich an Hornstein- (Feuerstein-) Einschlüssen, die mich z. Th. gleich

anfangs an verkieselte Seeigeln denken liessen. Das Gestein zeigt beim Schlagen halbmuscheligen Bruch und ist grau gefleckt.

Die Bänke fallen mit 8—10° nach Nord. Auf den Schichtflächen konnte ich keine deutlichen Versteinerungen finden, hatte aber beim Abstieg in die, dem Isker zuführende Schlucht die Freude, noch spät am Abend eine verhältnissmässig reiche Ausbeute zu machen. Besonders eine stark verwitterte, etwa 2 Meter mächtige Bank erwies sich sehr reich an Fossilien.

Es fanden sich hier:

Galerites spec. (cfr. *Galerites vulgaris* Quenst. var.) Ein Exemplar.

Ananchytes ovatus Lam. Ein Exemplar.

Cardiaster pillula Lam. sp. Häufig.

Cardiaster Ananchytis Leske spec. Zwei Exemplare.

Inoceramus cf. *Cripsi* Mant. Sehr häufig.

Terebratula spec. (cfr. *Terebratula Hebertina* d'Orb. var.) Ein Exemplar.

Trochus spec. ind. Ein Exemplar.

Ammonites sp. (ähnlich dem *Ammonites Neubergicus* Hauer). Ein Exemplar.

Ammonites spec. ind. Ein Exemplar.

Hamites (?) spec. ind. (Eine grosse, vielleicht neue Art.) Sehr häufig.

Die meisten der genannten Arten sind sowohl aus dem Turon als auch aus dem Senon bekannt.

Unter diesen Kalkmergeln liegen hier rothe und graugrüne feinkörnige Sandsteine, welche leicht in 1—2″ dicken grossen Platten brechen und von den Leuten hier als Dachdeckmaterial benützt werden. Es sind dies ohne Zweifel dieselben Gesteine, welche Foetterle seinerzeit (l. c. S. 193) bei Katanec gleichfalls als Dachdeckmaterial angetroffen hatte. Derselbe identificirt die vorkommenden Orbitolinen mit jenen von Pitulat im Banate und gibt überdies an, dass sich diese Sandsteine im äusseren Ansehen von den Karpathensandsteinen nicht unterscheiden lassen.

Diese Sandsteine entsprechen den Orbitolinen-Sandsteinen von Vraca, ebenso auch vielleicht die quarzreichen Sandsteine,

die wir näher an Vraca hin in horizontaler Lagerung angetroffen hatten. Die dort erwähnten weissen Kalkbänke im Osten davon dürften aber den Inoceramen-Mergeln vor Ljutibrod entsprechen.

Diese Letzteren sind nach den aufgefundenen Fossilresten sowohl, als auch nach ihrer petrographischen Beschaffenheit als obercretacisch anzunehmen. Ob diese Ablagerungen dem Turon oder Senon zuzuschreiben seien, kann nicht mit Sicherheit ausgesprochen werden. Ich möchte sie aber für ein Äquivalent des galizischen Senon halten.

Wir haben es hier wohl mit einer südwestlichen Fortsetzung der, von Bergrath Foetterle im Süden von Plewna angetroffenen mergeligen Kalke mit nierenförmigen Kalkknollen zu thun, Schichten, die nach den Darstellungen, die uns Boué gegeben hat, (Esq. Géol. p. 36 ff.) besonders im östlichen Theile des Balkan zur weiteren Entwicklung gelangen, Bildungen, die den Charakter der nordeuropäischen Kreide an sich tragen.

v. Hochstetter hat die obere Kreide in seiner geologischen Übersichtskarte schematisch als ein zusammenhängendes Band über den Isker und Ogust hinaus nach Westen verzeichnet. Durch unsere Funde wird die Richtigkeit insoweit bestätigt, dass die Schichten wirklich noch über den Isker hinübergreifen, und zwar etwas südlicher als dort angenommen wurde. Die untercretacischen Kalkmassen bilden hier ihre westliche Grenze und könnte eine westliche Fortsetzung im Norden der Linie Vraca-Berkovac immerhin noch bestehen. Doch möchte ich erinnern, dass ich auf der Linie Niš-Belogradčik-Ak-Palanka Schichten von dem geschilderten Charakter nicht angetroffen habe; nur die mürben Inoceramen-Mergel zwischen Cupren und Vrbova, die ich in meiner letzten Arbeit als mittelcretacisch bezeichnete, könnten damit in einem näheren Verhältnisse stehen, sie würden in die Verlängerung der von Hochstetter angegebenen Zone fallen. Durch einen Durchschnitt von Lom-Palanka nach Berkovac wird man diese Frage in Zukunft zu lösen haben.

Äquivalente Ablagerungen in Österreich-Ungarn dürften ausser dem nordkarpathischen Vorkommen noch sein:

Die Puchower-Schichten, in welchen Herr Bergrath Paul in dem südlichen Zuge der Sandsteinzone der westlichen Karpathen

bei Predmir, an den Caprotinenkalk angrenzend, *Ananchytes ovatus* Lam. gefunden hat.

Desgleichen die Inoceramen-Mergel über den Caprotinenkalken in den ostsiebenbürgischen Karpathen (Fr. Herbich, Verhandl. der k. k. geol. R. A. 1873, pag. 282), sowie auch die Mergel mit Inoceramen von Ruszkberg nördlich von Karansebes.

Endlich noch die Scaglia mit den grossen Inoceramen, welche Herr Bergrath Stur in geringer Ausdehnung im Gebirge von Tergove auf der Höhe der Sumarica SO. von Glina und im SSW. von Szamobor in Kroatien angetroffen hat.

Ob die Inoceramen-Schichten von Maidanpek, die nach Tietze ungefähr unserer Gosau-Formation entsprechen dürften, mit den geschilderten Ablagerungen in Parallele zu stellen sind, ist mit Sicherheit nicht zu bestimmen, obwohl es immerhin nicht unmöglich wäre.

Versteinerungen der oberen Kreideformation am Abstieg zum Isker, SO. von Vraca.

Ananchytes ovatus Lam.

Ein etwas zerdrücktes, im Übrigen aber doch so ziemlich gut erhaltenes Exemplar liegt vor, dessen Bestimmung mit Sicherheit vorgenommen werden konnte.

Die Ambulacralplatten sind fast eben so gross, wie die der Interambulacralfelder. Die Poren lassen sich deutlich bis zum Rand verfolgen. Mund und Aftergegend dagegen sind zerdrückt. Auf der zerdrückten Unterseite lassen sich die mit Scheitelgruben versehenen grösseren Warzen und zahlreiche kleine, stumpfe Körnchen wahrnehmen, welch' letztere ganz kleine (2^{mm} lange) Stacheln tragen, die in grosser Zahl erhalten sind.

Das Exemplar war etwa 75^{mm} lang.

Galerites sp. (cf. *Galerites vulgaris* Quenst.).

Taf. X, Fig. 1.

Ein sehr spitzer Galerit liegt in einem schlecht erhaltenen Exemplare vor, das in Bezug auf seine spitz-konische Gestalt an *Galerites albogalerus* Lam. erinnern würde. Die entfernt stehenden Porenpaare lassen es aber trotzdem für wahrscheinlicher erscheinen, dass wir es mit einem spitz-konischen Exemplare von *Galerites vulgaris* zu thun haben, ähnlich jenen, die durch Zeuschner in der Kreide von Proczowice in Polen als *Galerites albo-galerus* Lam. beschrieben wurden, deren Bestimmung

jedoch neuerlich von Quenstedt (man vergl. Quenstedt, Echiniden, p. 404, Taf. 76, Fig. 16) richtig gestellt wurde. Ganz wie bei dieser Form, liegen auch bei unserem Exemplare die Doppelpaare in grösseren Platten, welche ganz ähnlich wie die Platten der Interambulacralfelder deutlich aus- und einspringende Winkel bilden. Die auffallende Grösse der Ambulacralplatten könnte bei besserem Materiale wohl ein Merkmal abgeben zur Aufstellung einer neuen Art. Dem Vorgang folgend, den Quenstedt bei der polnischen Form eingeschlagen hat, stelle ich unser Exemplar zu *Galerites vulgaris*. Die Asseln sind nur an der Unterseite erhalten. Mehrere derselben lassen die Scheitelgruben erkennen, sind also „durchbohrt". Zwischen ihnen befindet sich eine feine, dichte Körnelung. Eine Ambulacralplatte ist 2·5mm lang und 4·2—4·5mm breit. Höchst auffallend ist die grosse Übereinstimmung, die in Bezug auf das Gestein besteht zwischen unserem Stücke und dem Vorkommen in Galizien. Hier wie dort ist es ein grauer, plänerartiger Kalk.

Cardiaster cf. *Ananchytis* Leske sp.

Von herzförmigen Echiniden liegen zwei leider stark verdrückte Exemplare vor, die ich zu der citirten Art stellen möchte, obwohl der mangelhafte Erhaltungszustand eine sichere Unterscheidung von dem so ähnlichen *Holaster suborbicularis* Defr. sp. nicht zulässt.

Cardiaster pillula Lam. sp.

Taf. X, Fig. 2.

D'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. VI, p. 126, Taf. 824.

Quenstedt, Echiniden, p. 606, Taf. 85, Fig. 27.

Am häufigsten unter den Seeigel-Resten fand sich diese Art (in fünf Exemplaren) die durch ihre regelmässig vergrösserten Verwitterungslöcher auffällt, die ganz ähnlich so auftreten, wie es von Quenstedt bei den Steinkernen von *Galerites vulgaris* (l. c. Taf. 76, Fig. 2—8, p. 398) beschrieben wurde.

In Bezug auf die Grösse sind auch die kleinen Formen, welche F. A. Roemer (Versteiner. aus d. nordd. Kreidegebirge, p. 35, Taf. VI, Fig. 18) aus den unteren Kreidemergeln von Ilseburg als *Ananchytes analis* beschreibt und abbildet, sehr ähnlich.

D'Orbigny führt diese Art an aus der Et. 22, dem Senonien, z. B. von Meudon bei Paris und von anderen Orten.

Quenstedt hebt hervor, dass bei *Ananchytes pillula* nur eine ganz schwache Ausbuchtung (Mundseite) vorhanden sei; bei dem einen unserer Stücke ist dieselbe aber als deutliche Furche bis zum Munde zu verfolgen, u. zw. noch etwas stärker ausgeprägt, als es von d'Orbigny dargestellt wurde. Bei einem anderen Exemplare, welches nur 13mm lang ist, verhält es sich ganz ähnlich so.

Das abgebildete Stück ist grösser: Länge = 22mm, Breite = 19mm, Höhe = 18mm.

Inoceramus cf. *Cripsi* Mant.

Die vorliegenden zahlreichen Inoceramen glaube ich zu dieser Art stellen zu sollen. Ihre grössere Breite tritt auffallend hervor, die groben concentrischen Rippen sind überall dort, wo die Schale erhalten ist, mit feinen, gleichfalls concentrischen Streifen bedeckt. Leider ist keines der gefundenen Stücke so vollkommen erhalten, dass die Bestimmung mit vollster Sicherheit vorgenommen werden könnte. Die von Zittel (l. c. p. 22) als *Inoceramus Cripsi* Mant. var. *regularis* d'Orb. (Pal. franç. III, Taf. 410) bezeichnete Form scheint unseren Stücken am nächsten zu stehen. Eines unserer Stücke erinnert durch die flache, breite Form an *Inoceramus latus* Mant., ein zweites lässt den fast rechtwinkeligen Verlauf des Schlossrandes erkennen, und scheint sich den schmalen Varietäten derselben Art anzuschliessen. Sonst könnte bei einem oder dem anderen Bruchstücke mit vorwaltender Länge nur noch *Inoceramus Cuvieri* Sow. in Betracht kommen. Auch das abgebildete Bruchstück (Taf. X, Fig. 7) mit groben Wülsten und zarterer concentrischer Streifung dürfte zu *Inoceramus Cuvieri* Sow. gehören.

Das Gestein der Inoceramen-Schichte ist förmlich durchschwärmt von den faserigen Schalenstücken, die zuweilen eine Dicke von 3^{mm} und darüber erreichen.

Das grösste unserer Exemplare hat 11^{cm} Breite.

Terebratula nov. sp. (?) (cfr. *Terebratula Hebertina* d'Orb. var.).

Taf. X, Fig. 4.

D'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. II, p. 108, Taf. 514, Fig. 5—10.

Von Brachiopoden liegt nur ein einziges Exemplar vor, welches sich aus dem Feuersteinknollen, der es umschloss, nur schwer herauspräpariren liess. Es ist eine Form, die sich an keine mir bekannte Form besser anschliesst, als an die citirte Art.

Die kleine Klappe ist ganz wenig gewölbt, fast flach, die grosse Klappe dagegen ist stark und gleichmässig gewölbt, der Schnabel ist gedrungen und stark gegen die kleine Klappe hinabgebogen. Der Umriss ist fast kreisförmig. Die Oberfläche ist mit zarten concentrischen Anwachsstreifen versehen, und zeigt eine feine, gedrängt stehende Punktirung. Auf beiden Klappen treten ausserdem noch sehr zarte Radialstreifen auf, von denen in der Schalenmitte etwa neun auf 5^{mm} zu liegen kommen. Gegen den Stirnrand sind zwischen die, bis an den Schnabel reichenden, kurze Zwischenlinien eingeschaltet. Diese zarte, erst unter der Loupe deutlich hervortretende Sculptur unterscheidet unsere Varietät von der französischen Art.

Trochus sp. ind.

Nur ein sehr stark verdrücktes Exemplar liegt vor, das keine nähere Bestimmung zulässt.

Von Cephalopoden

liegen vor Allem zwei Ammoniten-Bruchstücke vor.

Das eine derselben ist sehr schlecht erhalten, zeigt aber noch die Spuren von ungemein kräftigen Wülsten.

Das zweite Stück dürfte eine neue Art sein; da jedoch nur ein Bruchstück vorliegt, unterlasse ich es, einen neuen Namen aufzustellen und begnüge mich damit, dasselbe abbilden zu lassen als:

Ammonites (Haploceras) sp. (nov. sp.?).

Obwohl das betreffende Stück etwas zusammengedrückt ist, lässt es doch die Sculptur der Schale auf das Beste erkennen. Die stark verdickten, am Nabel beginnenden Rippen verflächen in der Mitte der Schale, so dass je drei von den schwächeren Rippen an der Convexseite ein Bündel bilden, und immer noch zwischen zwei solche Bündel je eine gleichstarke Rippe eingeschaltet erscheint. An der Externseite schwellen dieselben keulenförmig an. Auch zeigen dieselben eine ganz schwache Andeutung von sichelförmiger Krümmung.

Auf der Convexseite lässt sich keine Andeutung der bei dem einigermassen ähnlichen *Ammonites (Haploceras) Neubergicus* Hauer und dem damit verwandten *Ammonites (Haploceras) Leweeiensis* Mant. vorkommenden Furche erkennen. Die Lobenzeichnung ist nur ganz schwach angedeutet.

Von grossen gestreckten Cephalopoden liegen Steinkerne in einer grösseren Anzahl vor, die sich aber leider gleichfalls nicht sicher deuten lassen. Ich glaube, sie als Bruchstücke eines grossen etwas plattgedrückten Hamiten auffassen zu sollen.

Das grösste der vorliegenden Bruchstücke, Taf. X, Fig. 6 (die alle einen verlängert elliptischen Querschnitt zeigen, der auf *Baculites* weisen könnte), hat einen grössten Durchmesser von 6cm, während der kleinste Durchmesser nur 26mm beträgt. Die schräg verlaufenden ungetheilten, scharfen Rippen sind an der einen Seite 3mm, auf der inneren Seite aber nur 2mm weit von einander entfernt. Am oberen Ende ist ein starker Wulst erhalten Ein zweites Stück, Taf. X, Fig. 7, zeigt eine etwas schnellere Abnahme der Dimensionen; es besitzt bei nur 6cm Länge an dem einen Ende einen grössten Durchmesser von 50, am anderen Ende von 45mm. Die Rippung verläuft aber auch hier gleichmässig über die ganze Oberfläche hin.

Zwei andere Stücke zeigen die Biegungsstelle der Schale. Auch hier verlaufen die Rippen vollkommen ungetheilt.

Von einer Lobenzeichnung ist leider keine Spur erhalten.

Auf dem Saumwege von Ljutibrod nach dem Kloster Čerepis, der sich hoch oben am steil abstürzenden rechten

Gehänge des Flusses, in einem schauerlichen Engpass hinzieht, passirten wir folgende Schichtenreihe:

1. Zuerst kamen wir über grünlich gefärbte, mürbe Quarzsandsteine, mit dazwischen eingelagerten Kalkbänken, welche mauerartig aus den mürben, ausgewaschenen Sandsteinen emporragen und quer über den Fluss streichen. (Man vergleiche die Abbildung in F. Kanitz cit. Werke II, S. 329.) Das Streichen der Schichten verläuft von SO. nach NW. (h. 9—10), das Fallen steil (mit 85°) nach NO. Dieses Gestein erinnert auf das Lebhafteste an die braunen Orbitolinen-Sandsteine von Vraca (Nr. 16). Hierauf folgen:

2. Graue Orbitolinenkalk-Mergel, welche h. 10—11 (SSO bis NNW.) streichen und fast vollkommen vertical gestellt sind.

3. Eine etwa 10^m mächtige Lage dünnplattiger grünlicher, beim Verwittern gelbbraun werdender Sandsteine, (ähnlich den früheren unter 1.).

4. Lichter, gelblichweisser Kalk, (circa 20^m mächtig) ausgezeichneter Oolith, ein sehr festes Gestein.

5. Feinkörniger, dunkelgrauer, weissaderiger Kalk.

6. In dem grauen Kalk eingeschaltet, liegt ein licht röthlichgrauer, feinkörniger Oolith mit vielen undeutlichen Spuren von Versteinerungen, (ausser Bruchstücken einer *Ostrea* konnte jedoch nichts Bestimmbares aufgefunden werden). In dieser Schichte ist auch etwas Kupferkies enthalten.

7. Wieder folgen graue Kalke. Sie streichen vollkommen übereinstimmend mit den Orbitolinenkalken (Nr. 2) und fallen mit 75° nach NNO, ein. Sie halten längere Zeit an, werden ganz dünnplattig, und zeigen im Innern, frisch angeschlagen, eine blaue Färbung. Hie und da treten auch petrefactenreichere Bänke auf. So auch bei den alten Mauerresten in der Mitte des Weges zwischen Ljutibrod und Čerepis, wo

8. unter einem bräunlichen, (frisch graublauen), körnigem Kalke

9. eine mergelige Kalkbank folgt, die ziemlich reich an Petrefacten ist. (Diese sind weiter unten verzeichnet.)

10. Unter diesen Schichten folgen nun die weissen, massigen, zum Theil krystallinisch körnigen Caprotinenkalke in schöner Entwicklung. Vorherrschend sind es dichte Kalke, die

beim Schlagen klingen wie Glas und muscheligen Bruch zeigen. Von einem näheren Bestimmen der Schichtenlagerung konnte hier keine Rede sein. Es sind ganz dieselben Gesteine, wie wir sie bei Vraca und früher schon hinter Hadjilar-Malesi angetroffen hatten. Von Versteinerungen enthalten sie ausser Korallen viele Caprotinen. Schöne Exemplare derselben fanden sich ausgewittert aus einer etwas mergeligen Bank beim Abstieg zum Kloster Čerepis, das unmittelbar am Ufer des Iskers, auf Riffen dieses schönen Gesteines liegt und zum Theile selbst zwischen dieselben hineingebaut ist.

Caprotina (Requienia) **nov. sp. (ähnlich der *Caprotina Gryphoides* d'Orb.).**

Taf. XI, Fig. 3.

Eine Form mit kurz gewundener Schale, die sich an *Caprotina Gryphoides* d'Orb. (Terr. crét. IV, Taf. 579, Fig. 1—3) anschliesst. Die Mündung ist weit und eirund; die Schale läuft rasch in die wenig gewundene Spitze aus. Die Oberfläche ist mit zarten, etwas blätterigen Anwachsstreifen versehen. Die tiefen Längsfalten, die bei *Caprotina Gryphoides* auftreten, fehlen unserer Art, die auch durch die runde Mundöffnung von der angegebenen Art abweicht.

Der Schlossapparat ist zum Theil erkennbar.

Länge der ganzen Schale 62^{mm}, Breite der Mundöffnung 43^{mm}, Höhe derselben 47^{mm}.

In der auf dem Wege von Ljutibrod nach Čerepis durchzogenen Iskerschlucht durchquerten wir demnach Schichten der mittleren und unteren Kreideformation.

Das unterste Glied der Kreideformation stellen, ähnlich so wie im Karst, die Caprotinenkalke dar, (dem Urgonien entsprechend), über diesen folgen die Nucleoliten-Mergel und die Orbitolinen-Kalk-Sandsteinreihe, von denen die ersteren dem oberen Neocomien, die letzteren aber den Aptien-Schichten entsprechen dürften, ganz ähnlich so, wie wir es schon zwischen Ak-Palanka Bercovce, bei Isvor, und bei Vraca gesehen haben.

Über diesen steil aufgerichteten Schichten folgen sodann nordwärts davon, die fast gleiches Streichen, aber sehr flaches Einfallen zeigenden, also discordant aufgelagerten jüngeren Kreideschichten. Die Lagerungsverhältnisse sind durchaus stark

gestört, so dass es auch an dieser Stelle nicht ganz leicht wird zu einer sicheren Deutung zu gelangen.

Die Caprotinenkalke bilden das Eingangsthor des Flusses in die Enge, — an ihren ausgewaschenen Wänden, erkennt man die erodirende Kraft des Flusses; zahlreiche Höhlen liegen hoch über dem Wasserspiegel — die mauerartig aufragenden Orbitolinen-Kalkmergel bei Ljutibrod aber stellen die Ausgangspforte dieses engsten und wildesten Theiles der Isker Defilé's im Gebiete der Balkankette dar. Die Caprotinenkalke scheinen am Eingange in die Schlucht von W.—O. zu streichen und nach Nord einzufallen.

Die Fossilien aus den Ober-Neocom-Mergeln im Isker Defilé vor dem Kloster Cerepis (bei der kleinen Ruine).

1. Eine nicht näher bestimmbare *Microsolenia.*

2. *Nucleolites (Echinobrissus)* cf. *Olfersi* d'Orb.

Nur ein Exemplar von 22mm Länge, 21mm Breite und 11mm Höhe. Es ist leider nicht vollständig erhalten, so dass eine ganz zweifellose Bestimmung nicht möglich ist.

3. Ausser einzelnen Tafeln, von Cidariten-Gehäusen, zum Theil solchen mit Ambulacralporen, finden sich auch kleine Stacheln. Einer derselben ist Taf. XI, Fig. 5, abgebildet. Er ist schlank, 1mm dick, 6mm lang, glatt, nur in der Halsgegend gestreift (Von Cidaris od. Diadema).

4. Recht zahlreich sind Bryozoen. Es fand sich ein stumpfästiges Stöckchen von der zart- und gleichporigen

Reptomulticava micropora Roem. sp.

Taf. XI, Fig. 4.

Roemer, Nachträge, Taf. XVI, Fig. 11.
D'Orbigny, Terr. crét. Taf. 791, Fig. 10—11.

5. Einige Handstücke bestehen fast ganz und gar aus oft kaum 1mm dicken, dichotomisch verästelten Bryozoenstämmchen, die zu der Gattung *Ceriocava* zu stellen sind; auch einige abgerollte Stammstückchen liegen vor, mit ziemlich gleichen, schon mit freiem Auge erkennbaren Poren, die zu

Ceriocava subnodosa Roem. sp.

zu stellen sein dürften. (Roemer, Nachträge, S. 11, Taf. XVII, Fig. 15, aus dem Hils von Schöppenstedt).

6. Ein unregelmässiges Stöckchen mit ungleichen, aber überaus feinen Poren, zu ***Multicrescis (Heteropora)*** gehörig.

7. Ein grosses Stämmchen mit unregelmässiger Verzweigung erinnert an ***Multicrescis Michelini*** d'Orb. aus dem Gault (Terr. crét. V, Taf. 599, Fig. 14).

8. ***Terebratula*** sp. (ähnlich der ***Terebratula sella*** d'Orb.).

9. ***Ostrea*** sp. (cf. ***Ostrea Boussingaulti*** d'Orb.).

In mehreren Exemplaren vorliegend. Eine kleine armrippige Art, welche mit der Form nahezu übereinstimmt, die von d'Orbigny aus dem Neocom, Albien und Aptien, von de Loriol aus dem Valangien von Azier (Taf. III, Fig. 14—16), aus dem Urgonien von Landeron (Taf. I, Fig. 23) und von Pictet und Renevier aus dem Aptien von der Perte du Rhône und von St. Croix angeführt wurde. Es findet sich aber auch auf einem bryozoenreichen Handstücke dieselbe *Ostrea*, welche von Vraca beschrieben worden ist. (*Ostrea Vracaensis* nov. sp.).

10. ***Lima Tombeckiana*** d'Orb.

Taf. XI, Fig. 1.

Zwei Schalenklappen liegen vor. Die besser erhaltene ist 13mm lang, 9mm breit, 5mm hoch. Sie lässt wie das von Loriol beschriebene Exemplar 15 Rippen auf der Höhe der Schale erkennen. Die Anwachsstreifung ist deutlich ausgeprägt.

11. ***Serpula filiciformis*** Sow.

Taf. XI, Fig. 2.

Diese weit verbreitete Form liegt in ganz typischer Entwicklung in Form eines Röhrenbüschels vor, auf demselben Handstücke neben einer kleinen *Ostrea* und einem Ambulacralstückchen eines nicht näher bestimmbaren Seeigels.

Von Süd nach Nord folgen demnach auf die Caprotinenkalke die bryozoenreichen Schichten mit Nucleoliten, und *Serpula filiciformis*, sodann die Orbitolinen-Schichten und über diesen erst die Inoceramen-Mergel. Diese Reihenfolge erinnert lebhaft auf das Verhalten der drei Glieder des Schrattenkalkes in den Nordalpen.

Vom Monastir Čerepis weg ritten wir über einen Sattel an den Isker hinab, dem ich nun nach aufwärts folgte bis an die Felsenpforte bei Korila.

Zuerst kamen wir beim Uberschreiten jenes Sattels über ein sandig-schieferiges Gestein von grünlichgrauer Färbung, sodann über eine Kalkbreccie, die auf rothen Breccien und Conglomeraten aufliegt. Die Letzteren enthalten viele Rollstücke von Gneiss, Phyllit und Quarz und sind ähnlich mit den Conglomeraten von Belogradčik. An dieser Stelle scheinen demnach die Kreideschichten transgredirend unmittelbar auf den dyado-triadischen Gesteinen aufzulagern, denn auch die Kalkbreccie dürfte triadisch sein.

Die Bänke der rothen Conglomerate streichen hier von W. nach O. (h. 7) und fallen steil nach Süden ein.

Bevor ich allgemeine Betrachtungen irgend einer Art anstelle, will ich mein genaues Reise-Itinerar anführen, und da andere Ortangaben schwer angeführt werden könnten, die Zeitangaben beifügen, wie ich sie in meinem Reisehandbuche verzeichnet finde.

Um 11^h	verliessen wir das Monastir und überschritten bald darauf den wasserreichen Fluss. Die rothen Conglomerate stehen an, ihre $^1/_2$—1^m mächtigen Bänke streichen von SW.—NO. und fallen mit 35° nach SO.
„ 11 50^m	Am linken Ufer treten schieferige Quarzite (Quarzitschiefer) auf und durchsetzen den Fluss, sie bilden am linken Ufer steil emporsteigende Felsen, über welche der elende Reitsteig hinführt. Ihre Farbe wechselt von farblos durch Grau und Gelbbraun bis zum intensiven Roth. Stellenweise zeigen sie eine Fältelung.
„ 12 15	Nach Nord öffnet sich eine Schlucht mit der Aussicht auf kalkgekrönte Berge.
„ 12 30	Rothe Conglomerate bilden eine Flussenge. (Man vergl. Taf. V.) Die Bänke streichen von SSO. nach NNW. (genauer h. 11) und fallen nach Ost mit 45°. Das Gestein ist in Bänke von meist mehr als 1^m Mächtigkeit gesondert.

Um 1[h] Wir kommen in eine Thalweitung oberhalb der Enge im rothen Conglomerat, die Berge am rechten Ufer haben flachere Gehänge, während am linken Ufer pittoreske rothe Conglomeratfelsen emporragen. Die Schichten derselben streichen hier von W. nach O. und fallen nach Nord mit 55°.

Einblick in das Thal von Ignatica.

„ 1 15[m] Vor dem Eingang in das ärmliche Bulgarendorf Coronino (Seronino bei Kanitz) kommen wir über einen bis tief hinein verwitterten Granit mit vielen Gängen eines dunkelgrauen, fast schwarzen, melaphyrartigen Gesteines, das einigermassen an das Ganggestein unterhalb des Golovi- oder Doruk-Han's erinnert.

Das Dorf liegt in den Schluchten des Granites. Derselbe ist röthlich gefärbt, feinkörnig und wird von dem hier besonders dunkelfarbigen Conglomerate überlagert.

Nach den letzten Häusern des Dorfes treten wieder, unter einer Decke von rothen Conglomeraten Melaphyre auf. Tafelförmige Krystalle von lichtgrünlichem Plagioklas (die Zwillingsstreifung ist deutlich ersichtlich) liegen in einer sehr feinkörnigen Grundmasse eingebettet.

Dieses Gestein ist durch Klüfte (dieselben verlaufen h. 5 und senkrecht darauf) in kantige Säulen getheilt, welche pallisadenartig aufragen und den Fluss quer durchsetzen. Zahlreiche grosse Blöcke ragen über die Wasserfläche empor und bilden einen Katarakt. (Man vergl. die Ansicht auf Taf. V.)

Eine lichtere Varietät dieser Eruptivgesteine herrscht vor; sie hat gleichfalls Porphyrstructur.

Diese Gesteine halten nun eine Strecke weit an.[1]

---

[1] Herr Prof. Julian Niedzwiedzki in Lemberg, der vor längerer Zeit die Bearbeitung der von mir mitgebrachten Eruptivgesteine übernommen hat, liess mir kürzlich die betreffenden Bestimmungen über die Gesteine

Um $3^h 10^m$ In eine Schlucht nach Norden blickend, sieht man die, die Berge krönenden Kalkschichten deutlich hervortreten, welche die Abhänge der weit ausgedehnten Kalk-Hochflächen des Vraca-Balkan bilden. Am Flusse treten Tuffe auf; auch schöne Mandelsteine sind nicht selten. Die Mandeln haben die gewöhnliche ellipsoidische Form und bestehen aus wasserhellem Calcit. Die in der Gesteinsgrundmasse eingebetteten Plagioklaskrystalle sind ziemlich gross und tafelförmig und zeigen, selbst die kleinsten Täfelchen, deutliche Zwillingsstreifung.

Ein aus einem Seitenthale am linken Ufer herauskommender Bach bringt fast nur grauen dichten Kalk heraus.

„ 3 25 Ein melaphyrartiges Gestein bildet einen zweiten Katarakt von ganz ähnlicher Ausbildung, wie sie der ober Coronino passirte, gezeigt hat. Nur dass hier das Gestein vorwaltend in horizontale Bänke abgesondert erscheint, die aber sonst noch vielfältig zerklüftet sind. (Hier ein längerer Aufenthalt.)

„ 4 Vorübergehend tritt über diesen Melaphyr-Bänken das rothe Conglomerat auf. Der Melaphyr wird aber sofort wieder herrschend.

„ 4 30 Bei Iliseno tritt ein durch Verwitterung bis tief hinein fast rein weissgefärbter Grünstein-Porphyr

---

dieses interessanten Gebietes zukommen. Nähere Details wird eine von ihm vorbereitete Arbeit über diesen Gegenstand bringen, die ich stündlich erwarte. In meinem vorläufigen Berichte an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften (LXXII. Bd., Oct. 1875), sowie in meinen topographischen Schilderungen („Eine geol. Reise in den westl. Balkan." Wien 1876, bei A. Hölder, p. 103) habe ich diese Gesteine als verschiedene Varietäten von Grünstein-Porphyr angenommen. Herr Prof. Niedzwiedzki bezeichnete von den Gesteinen hinter Coronino vier Handstücke als Melaphyr, zwei als Diabas und eines als Porphyrit. (Dieses letztere wurde an dem Katarakte geschlagen.) Die Gesteine bei Iliseno bestimmte er als Porphyr, die oberhalb Iliseno (und vor Obletnja) aber als Diabas.

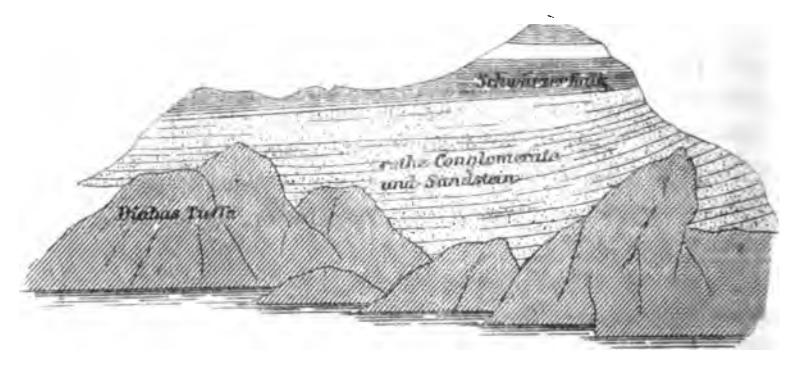
auf. Die am rechten Ufer hoch aufragenden Berge bestehen wohl aus demselben Gesteine.

Um 4h 40m Wir kommen, hoch über dem Flussspiegel, über eine Kippe von verwittertem Granit. Viele grosse Granitblöcke liegen auf der Höhe herum. Nach längerem Aufenthalte, und nachdem wir nach einander zweimal den Isker passirt haben, erreichen wir, immer über diabasartige Gesteine hinreitend, auf elenden Wegen das Dorf Obletnja.

Vorher kamen wir noch über fleischroth gefärbte, zersetzte Diabas-Tuffe.

Vor einer nach NO. reichenden Schlucht liegen die Geschiebe eines Wildbaches. Sie bestehen nur aus rothen, gebänderten Sandsteinen und braunrothen Conglomeraten, es zeigt diese Thatsache, dass die Eruptiv-Gesteine hauptsächlich auf die Flussrinne beschränkt sind oder besser, dass sie erst durch die Erosion entblösst worden sind. Dies

Fig. 6.



Am Isker bei Obletnja.

sahen wir besonders schön, unmittelbar bei Obletnja selbst, wo der Bergabhang rechts vom Eingange in die nach Norden sich öffnende Schlucht, zu unterst aus den mit ganz unregelmässiger oberer Grenze auftretenden dunklen Diabas-Tuffen (mit porphyrartiger Structur) besteht. Auf diesen liegen, nur wenig gestört, fast horizontal geschichtet die rothen

Sandsteine und (an der unteren Grenze) die rothbraunen Conglomerate, die wieder von wohlgeschichteten dunklen Kalken überlagert werden, die wir am nächsten Tage als der unteren Trias angehörig kennen lernten. (Fig. 6.)

Ganz ähnliche Verhältnisse scheinen an dem im NW. von Obletnja auftretenden Plateauberge zu herrschen, den man uns als Djudjuvac bezeichnete. Seine südöstlichen Abhänge erscheinen wie gebändert, und treten besonders die wellig gebogenen Schichten des dunklen Kalkes auffallend hervor.

Fassen wir das Gesagte in Kürze zusammen, so ergibt sich, dass wir es auf dem von Čerepis bis Obletnja reichenden Laufstücke des Flusses nur mit Schichten von verhältnissmässig hohem Alter zu thun haben. Die grösste Entwicklung unter den am Flusse selbst auftretenden Sedimenten haben die dyado-triassischen rothen Sandsteine und Conglomerate, neben welchen im Südwesten vom Monastir Čerepis, die älteren Quarzitschiefer hervortreten. Über den Sandsteinen liegen ganz ähnlich wie bei Belogradčik und im Berkovica-Balkan die unteren Triaskalke. Eine bedeutende Ausdehnung erlangen aber vor allem auch die Eruptivgesteine. Granit tritt nur in einzelnen wenig ausgedehnten Partien auf, er ist zuerst stark verwittert und von Gängen eines melaphyrartigen Gesteines durchsetzt. Das Vorkommen von Granit an dieser Stelle liesse sich übrigens als eine östliche Fortsetzung der granitischen Gesteine im Berkovica-Balkan auffassen.

Die Lagerungsverhältnisse bei Obletnja lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass die als Melaphyr und Diabas bestimmten Gesteine älter als die rothen Sandsteine sind, worüber weiter unten, der weitere Verlauf der Untersuchungen in den Iskerschluchten Aufschluss geben wird.

Die Grünsteine halten auch am östlichen Isker-Ufer an, wie einzelne Stücke von „dioritischen“ Gesteinen beweisen, die Herr F. Kanitz von Ignatica und Lakatnik mitgebracht hat. Ausserdem gibt aber Herr F. Kanitz (l. c. Bd. II, S. 333) am rechten Ufer auch Granite an.

Die Schlucht nördlich von Obletnja.

Von Interesse für die richtige Auffassung der Lagerungsverhältnisse, der über den rothen Sandsteinen folgenden Kalke war der Ausflug in die schon erwähnte Schlucht von Obletnja.

1. Am Eingange in dieselbe stehen die vorhin erwähnten Diabas-Tuffe an. Sie sind circa 20^{m} mächtig.

2. Darüber liegen feinkörnige, etwas gebänderte, im allgemeinen fleischrothgefärbte Sandsteine. Sie bestehen vorwaltend aus Quarzkörnern, enthalten aber auch viel weissen Glimmer. Sie sind dünnplattig und lassen sich daraus leicht grosse Tafeln herstellen, welche von den Leuten ähnlich so wie die Kreide-Sandsteine als Dachdeckmaterial, zu Fussböden und zur Herstellung von Zäunen benützt werden. Die Schichten liegen beinahe horizontal. Circa 20^{m} mächtig.

3. Concordant folgen nun graue, glimmerige, feinsandige Kalkmergel, die eine schieferige Structur haben und über und über erfüllt sind mit Abdrücken und Steinkernen von Pelecypoden.

Von den darin vorkommenden Fossilien konnten bestimmt werden: *Myophoria costata* Zenk. spec. (sehr häufig) (= *Myophoria falax* v. Seeb. Weimar, Trias, p. 608, Taf. XIV, Fig. 10 *a, b*). Das ungestreifte Schildchen unterscheidet diese Form sehr leicht von der sonst sehr ähnlichen *Myophoria Goldfussi.*

Myacites (Thracia) mactroides Schloth. (weniger häufig) und eine *Gervillia* spec. Ausserdem liegt nur noch ein Steinkern vor, der an *Neoschizodus ovatus* Giebel (= *Myophoria ovata* Goldf. erinnert.

Römer führt das gesellschaftliche Vorkommen der beiden erstgenannten Fossilien in den Röth-Dolomiten von Kwaczala und von Lendzin an und hebt (l. c. pag. 120) hervor, dass diese beiden, unter allen Arten des Röth, in Ober-Schlesien und Polen die bezeichnendsten seien. Eine auffallende petrographische Übereinstimmung zeigen unsere *Myophoria costata*-Schichten mit gewissen Schiefern von Ober-Wies und Klein-Zell bei Lilienfeld in Nieder-Österreich, in welchen sich neben der *Myophoria costata,* die *Myophoria cardisoides* Schloth. findet.

Dadurch wird die Altersbestimmung dieser Gesteine sichergestellt. Sie entsprechen dem oberen bunten Sandstein oder dem Röth, die liegenden Sandsteine aber können demnach als unterer bunter Sandstein angenommen werden, welche Annahme durch die übereinstimmende petrographische Beschaffenheit noch sicherer wird.

In einem Handstück, von der oberen Grenze des rothen Sandsteines, — es ist verwittert bräunlich, frisch aber bläulichgrau gefärbt und ist besonders reich an feinen Glimmerschüppchen — fand sich der Abdruck von einer grösseren, nicht näher bestimmbaren *Anoplophora*. Diese Schichte ist nur wenig mächtig.

4. Nun folgen dunkle, wohlgeschichtete Kalke, circa 15m mächtig. Sie streichen hora 6 (W.—O.) und fallen mit 26° nach Nord ein.

Das Gestein ist feinkörnig und enthält schöne Exemplare von *Pecten (Monotis) Alberti* Goldf. und zwar von der kleinen und stark gewölbten Varietät mit feinen Radialrippen. Ausserdem fand sich ein Exemplar von *Hinnites* cf. *Schlotheimi* Mer. (= *Hinnites comptus* Giebel, Lieskau, Taf. VI, Fig. 4). Die zarten Anwachsstreifen treten besonders scharf hervor. Eine Kalklage dieser Abtheilung ist dicht, grau gefärbt und gelb gefleckt, nur ein schlecht erhaltener *Pecten* spec. ind. wurde darin gefunden.

Über den schwarzen Kalken folgt eine nicht sehr mächtige Lage von ganz ausgezeichnetem Kalk-Oolith, ein Gestein, das fast ganz und gar aus kleinen, (1—2mm im Durchmesser), meist rein kugelförmigen Körnern besteht. Diese zeigen angeschliffen einen rein weissen Kalkspathkern, der mit einer dünnen, schwarzgefärbten und lebhaft glänzenden Schichte überzogen ist. Auf einem lose gefundenen Stücke des grauschwarzen Kalkes, der aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Abtheilung 4 stammt, fanden sich die typische *Waldheimia vulgaris* Schlth. spec. und *Ostrea decemcostata*.

5. Nun beginnt eine über 20 Meter mächtige Etage von grauem, löcherigem, etwas dolomitischem Kalk mit meist undeutlichen Spuren von Versteinerungen. Ausser Abdrücken von *Pecten Alberti* Gldf. und *Myacites* spec. finden sich noch viele kleine Gastropoden. (So z. B. eine *Natica*.)

Über den löcherigen grauen Kalken folgen:

6. Lichtgraue dolomitische Kalke ohne Fossilreste; sie sind fein zuckerkörnig.

7. Lichtgraue, weissaderige Kalke.

8. Graue, stark dolomitische Kalke — (brausen mit Säure behandelt nur ganz wenig) — mit vielen weissen, späthigen Partien, die von Crinoidenstielen herrühren.

9. Sehr mächtige, lichte, massige Dolomite, die nach allen Richtungen zerklüftet sind.

Zu oberst endlich liegen

10. wohlgeschichtete Kalke.

Die Schichten von Nr. 6—10 dürften eine Mächtigkeit von mehr als 60^m haben, wovon mehr als die Hälfte auf Schichte Nr. 9 entfällt. Dieser Theil des gegebenen Profils konnte wegen localer Schwierigkeiten nicht so genau studirt werden, wie die unteren Lagen, da sie die schwer zugänglichen Steilgehänge bilden. Ich möchte aber den ganzen beschriebenen Schichtencomplex zur Triasformation rechnen.

Entsprechen die Schichten 2 und 3 nach dem oben Angeführten dem unteren bunten Sandstein und dem Röth, die Schichten 4 und 5 aber dem unteren Muschelkalk, so haben wir es in den hangenden Partien wohl mit nichts Anderem als mit Gliedern der obern Trias zu thun.

Die Darstellung auf Taf. VI gibt ein Bild von den, im Hintergrunde der Schlucht amphitheatralisch emporsteigenden Kalkmauern, die nur aus Schichten jener oberen Abtheilung (6—10) aufgebaut zu sein scheinen, indem die unteren Glieder von ungeheuren Schutthalden verdeckt sind.

Die untere Partie entspräche den Schichten 6—8, die mittlere den massigen Dolomiten Nr. 9, die obere den wohlgeschichteten Hangendkalken Nr. 10.

Die Kalkformation an dieser Stelle ist als die östliche Fortsetzung der im vorigen Profil betrachteten Kalke, auf der Südseite des Berkovica-Balkan, (zwischen dem Ginci und Doruk-Han), aufzufassen.

Um 11^{h}40^m Von Obletnja ritten wir am rechten Ufer den Isker aufwärts und kamen zuerst über ganz ähnliche Diabasgesteine, wie wir sie bei Obletnja am linken Ufer angetroffen hatten, die auch hier von den rothen Sandsteinen überlagert werden. Die Letzteren liegen fast vollkommen horizontal und sind deutlich plattig geschichtet.

Um 12^h 15^m Weiterhin über einen Höhenrücken reitend, beobachteten wir, dass die Schichten des rothen Sandsteines am linken Ufer eine kleine, aber vollkommen ebene Vorstufe bilden. Das Streichen derselben ist NNO.—SSW. (h. 2—3) bei flachem westlichem Einfallen. Wir stiegen nun über die rothen Sandsteine bis an die Basis der Kalke, und trafen dolomitische Kalke (gleich Nr. 5 in der Schlucht von Obletnja) anstehend.

„ 1 30 Am Flusse trafen wir wieder dieselben Grünsteine unter den rothen Sandsteinen, wie vorhin, doch erreichen nun auch bald die dunklen, wohlgeschichteten Kalke den Flussspiegel, so vor der (im Thale am linken Isker-Ufer gelegenen) kleinen, zu Osikovo gehörigen Mühle, am rechten Ufer. Hier fanden wir auch grosse Blöcke des dolomitischen Kalkes (Nr. 5), die voll von Petrefacten waren. Wir konnten in Zeit von fast zwei Stunden eine grosse Menge von Pelecypoden in Schalen und in Steinkernen sammeln, deren Untersuchung eine verhältnissmässig reiche Fauna ergab.

Es fanden sich an dieser Stelle:

1. ***Naticella*** sp. (nov. sp.).

Taf. IX, Fig. 5.

In vielen Exemplaren liegt eine kleine glatte *Naticella* vor, die zum Theil noch die Fleckenzeichnung auf der Schale erkennen lässt. Man könnte sie auch für eine kleine Form der so häufigen *Natica Gaillardoti* halten. Freilich sind die Schalen steiler gewunden, als es z. B. bei der typischen Form der Fall ist (Benecke, Muschelkalkablagerungen der Alpen, Taf. I, Fig. 14). Der Schalenform nach würde unsere Form sich an die *Naticella costata* anschliessen, doch sind nur ganz zarte Anwachsstreifen vorhanden.

2. ***Pecten (Monotis) Alberti*** Goldf. (= ***Pecten inaequistriatus*** Giebel).

3. ***Gervillia socialis*** Schloth. sp.

Liegt in drei Exemplaren vor. Eines derselben ist 37mm lang.

4. ***Gervillia mytiloides*** Schloth. sp.

Taf. IX, Fig. 7.

Nur ein kleines Exemplar, das recht gut mit den von Benecke (Muschelk. Abl. d. Alpen, S. 34, Taf. II, Fig. 10, 11) aus den Schichten mit *Encrinus gracilis* abgebildeten Stücken übereinstimmt.

5. ***Modiola*** cf. ***triquetra*** Seebach.

Taf. IX, Fig. 6.

v. Seebach, Trias von Weimar, S. 559, Taf. XIV, Fig. 6.
Benecke, Muschelk. Abl. in d. Alpen, S. 35, Taf. II, Fig. 14.

Liegt in zwei Exemplaren vor, die mit den Formen von Weimar und Recoaro recht gut übereinstimmen.

6. ***Leda*** nov. sp.

Taf. IX, Fig. 8.

Eine der häufigsten Arten an dieser Localität, die in Bezug auf die Form der Schale auf das Lebhafteste an *Nucula elliptica* Goldf. (Petref. germ. Taf. 124, Fig. 16) erinnert. Sie ist, wie diese, stark in die Quere verlängert, flach convex, der Wirbel liegt weit nach vorne und ragt ziemlich scharf über den Schlossrand vor, der nur ganz wenig gebogen ist. Die vorliegende Art ist grösser als die von Goldfuss angeführte, und auch etwas gröber gestreift als diese. Die Streifung verläuft parallel dem Stirnrand. Herr v. Seebach, dem ich, bei Gelegenheit der Geologenversammlung in Wien, Stücke dieser Art zeigte, machte mir die Mittheilung, dass dieselben mit einer von Herrn Dr. Weiss in Lothringen gefundenen neuen Art übereinstimmen dürften. Es war mir leider nicht gegönnt das besagte Stück aus Lothringen zu sehen. Da mittlerweile eine Namengebung stattgefunden haben könnte, unterlasse ich es, einen neuen Namen aufzustellen. Auf jeden Fall wäre diese Übereinstimmung höchst interessant.

7. ***Myophoria costata*** Zenk. (= ***Myophoria fallax*** Seebach).

Taf. IX, Fig. 9.

Das häufigste Fossil.

8. ***Myophoria laevigata*** Goldf. sp.

Taf. IX, Fig. 10.

Nur ein Steinkern dieser in der Trias so verbreiteten Art liegt vor, der die scharfe vom Wirbel auslaufende Kante und auch noch eine Andeutung der concentrischen Runzelung erkennen lässt.

9. ***Myophoria elegans*** Dunker (= ***Neoschizodus curvirostris*** Giebel).

Taf. IX, Fig. 11.

Ist ziemlich häufig und liegt in feiner und gröber gestreiften Exemplaren vor.

10. ***Myoconcha gastrochaena*** Dunker var.

Taf. IX, Fig. 12.

Diese Art gehört neben *Myophoria costata* und *Leda* nov. spec. zu den häufigsten Formen. Sie liegt fast nur in Steinkernen vor, doch ist an manchen Stücken auch die Schale zum Theil erhalten. Sie stimmt auf das beste mit den von Alberti (Überblick ü. d. Trias, S. 130, Taf. III, Fig. 3) abgebildeten Stücken überein. Sie entspricht der typischen Form, die nach rückwärts keine sonderliche Verbreiterung erfährt, wie diese für die, in den Campiler Schichten vorkommende *Myoconcha Thilaui* Stromb. so bezeichnend ist. Unsere Stücke zeichnen sich überdies alle durch eine ziemlich beträchtliche Aufblähung der Schalen aus. Es liegen auch einige kürzere gedrungene Stücke vor, welche vielleicht als Varietäten dieser Art angesehen werden können.

11. ***Anoplophora (Myacites)*** cf. ***musculoides*** Schloth. sp.

Taf. IX, Fig. 13.

In vier Exemplaren von mittlerer Grösse vorliegend. Dadurch, dass der Wirbel nicht ganz nach vorne rückt, erinnern unsere Stücke etwas an *Anoplophora elongata* Schloth.

12. ***Anoplophora*** sp.

Taf. IX, Fig. 14.

Eine stark aufgeblähte Form mit gleichmässig gewölbter Schale und fast in der Mitte des Schlossrandes stehendem Wirbel. Es sind ausserdem auch weniger stark aufgeblähte Stücke vorhanden, die in Bezug auf die Form und Oberflächenbeschaffenheit der Schalen an diejenigen Formen erinnern, die man in den Alpen gewöhnlich mit dem Namen *Myacites (Pleuromya) Fassaensis* Wissm. sp. bezeichnet (Hauer: Fuchs, Venetianer Alpen, Taf. I, Fig. 4).

Von den angeführten Formen ist es vor allem die *Myophoria costata* Zenk, welche einen Schluss auf die Altersbestimmung dieser Etage zulässt. Man müsste sie demnach als den Campiler Schichten oder dem Röth der Würzburger Trias entsprechend annehmen. Diese Bestimmung wird freilich durch das Vorkommen von einer ganzen Reihe von Arten erschwert, die für den

Recoarokalk oder den Wellenkalk recht bezeichnend sind, so z. B. *Pecten Alberti*, *Gervillia mytiloides*, *Myophoria elegans*, *Myacites musculoides*. Die übrigen Arten sind beiden Etagen gemeinschaftlich. Der vollständige Mangel an Brachiopoden weist übrigens mit ziemlicher Sicherheit auf die unterste Abtheilung der Rocoarokalke hin und drängt somit zu dem Schlusse, dass wir es mit Schichten zu thun haben, die entweder dem Röth (den Campiler Schichten) oder den untersten Etagen des Recoarokalkes, den Acephalen-Bänken, äquivalent sind.

Oberhalb der Mühle übersetzten wir den Fluss und kamen am linken Ufer

um $3^h 35^m$ über die dolomitischen Kalke (Nr. 5) und die dunklen, wohlgeschichteten Kalke (Nr. 4) in ein weithin anhaltendes Schieferterrain.

„ 3 50 Zuerst treten grünlich gefärbte, seidenglänzende Thonschiefer auf. Dieselben streichen von ONO.—WSW. (h. 4—5) und fallen nach Süd mit 30°. Hier haben wir es wohl mit einer Verwerfung zu thun. Die Schiefer sind stellenweise gefältelt und liegen auch bald viel flacher als bei ihrem ersten Auftreten. Sie enthalten viele Quarzadern. Wo sich nach Westen hin eine Thalschlucht öffnet, erblickt man die Abhänge von Kalkbergen. An beiden Seiten des Flusses halten die Schiefer an.

„ 4 25 Die Scenerie ändert sich: Riffartige Felsen ragen an beiden Thalseiten empor. Die Berge sind reicher bewaldet. In den Schiefern treten ungemein harte, feinkörnige, dioritähnliche Eruptivgesteine auf. Sie sind von vielen weissen Quarzadern durchzogen, im Allgemeinen aber grün gefärbt.

„ 4 30 Am linken Ufer liegen auf den Schiefern mit Grünstein-Durchbrüchen die rothen Sandsteine, von welchen die an beiden Ufern ausmündenden Bäche eine Menge von Schutt herausbringen.

Die am rechten Ufer befindlichen Grünsteinberge sind mit Kalkbänken gekrönt.

„ 4 45 Rothbraun, (frisch violett) gefärbte Schiefer werden herrschend.

Wir durchquerten hier einen mächtigen, roth gefärbten, weissaderigen Quarzitzug.

Die Thonschiefer, die ich an Ort und Stelle für paläozoisch hielt, eine Annahme, die sich sehr bald als richtig herausstellte, zeigen ein sehr verschiedenes petrographisches Verhalten. Neben den schon erwähnten violetten Schiefern treten noch auf:

1. Lichtröthliche, stellenweise grauweiss gefleckte Thonschiefer, die von unzähligen feinen, schwarzen Adern nach allen Richtungen hin durchsetzt sind. (Ausfüllungen von Sprüngen.)

2. Ähnlich gefärbte grüngefleckte Schiefer, weniger zerklüftet.

3. Lichte, graugrüne, sehr dünnplattige, auf den Schichtflächen etwas glimmerige Schiefer, die lebhaft an die grünen Schiefer am Semmering erinnern.

Um 5^{h} Über den Schiefern liegen grauwackenartige Gesteine von tiefdunkler Färbung und schieferiger Structur.

Dieselben sind von denselben Grünsteinen durchsetzt, die in den Schiefern auftreten.

„ 5 15^{m} Am linken Ufer tritt in einer nur geringen Erstreckung, ein ungemein hartes, lichtgrau gefärbtes grob-krystallinisches Gestein auf. Es hat ein granitisches Aussehen und lässt neben grauem, körnigem Quarz, weissen orthoklastischen Feldspath, und in kleinen Schmitzchen auch Glimmer erkennen. Sofort kommen wir wieder in das Grünstein-Schieferterrain. Die Thonschiefer sind ungemein gestört, bald stehen ihre Schichten saiger, um gleich daneben ganz flach nach Süden einzufallen.

„ 5 30 An beiden Seiten des Flusses treten wieder die dioritartigen Eruptivgesteine auf; dieselben sind am rechten Ufer in mächtige, fast vertical stehende Bänke zerklüftet und bilden eine schöne Flussenge mit zahlreichen Riffen und Blöcken, über welche das schnell fliessende Wasser laut brausend dahin

fliesst. Es ist ein Katarakt, ganz ähnlich dem oberhalb Coronino erwähnten.

Hier, wie bei Obletnja, liegen die rothen Sandsteine zwischen den Grünstein-Riffen hoch oben am Bergabhange und darüber wieder die Kalkbänke.

Um 5h 45m Bald darauf kamen wir abermals in das Schiefergebiet. Rothe und grünliche Thonschiefer, manchmal weissaderig, setzen den Abhang zusammen, über den in schwindelnder Höhe der Reitsteig hinführt. Die Schiefer streichen von O. nach W. und fallen mit 50° nach Süd. Sie sind dünnschieferig und an der Grenze gegen den rothen Sandstein von Gängen des erwähnten Eruptivgesteines durchzogen. In zahlreichen Windungen durchfliesst der Isker diese ungemein wilde Thalenge.

„ 6 10 Vor Cerova bogen wir in ein von Westen her ausmündendes Seitenthal ein. Es treten die Sandsteine wieder an den Fluss herab, und zwar liegen hier, unter den rothen Sandsteinen, weissgefärbte Sandsteine in horizontalen, wohlgeschichteten Bänken, die durch Erosion auf die verschiedenste Weise ausgewaschen sind. So erhebt sich mitten in dem kleinen Thalbecken von Cerova ein Sandsteinfelsen, dessen Bänke verschieden tief ausgenagt, einer Pagode ähnlich sind.

Über den Sandsteinen liegen wieder die plattigen, dunklen Kalke und die lichten Dolomite, ganz so wie ich es bei Obletnja angeführt habe. Im Bachschutte fanden sich bei Cerova Blöcke von mergeligem Kalk, die reich sind an *Myophoria costata* Zenker. Es sind ganz ähnliche Gesteine, wie die über den rothen Sandsteinen in der Schlucht von Obletnja.

Rückblick.

Von der Grenze der Caprotinenkalke, von Čerepis bis nach Cerova, durchzieht die tief eingeschnittene Flussrinne des Isker

ein Gebiet von, trotz des oftmaligen Gesteinswechsels, ziemlich einfachem geologischem Bau: Zu unterst die der Carbon-Formation zuzurechnenden (vielleicht auch zum Theile noch älteren) verschiedenfärbigen Thonschiefer, über welchen die diado-triassischen Sandsteine folgen, als deren Hangendes die zu unterst schwarzen dünnplattigen, höher hinauf aber dolomitischen, lichtgrauen Kalke folgen, die der Trias-Formation, und zwar dem unteren Theile des Muschelkalkes angehören und übereinstimmen mit den, die Hochplateau's bildenden Kalken, die wir oberhalb dem Golovi- (Doruk) Han, im Berkovica-Balkan auftreten sahen. Die Schiefer und Sandsteine sind durch das Auftreten von Eruptivgesteinen charakterisirt, die ihrem Alter nach als Carbon oder Permo-Carbon zu bezeichnen sind.

Die Steinkohlenformation am Isker und Iskrec.

Unter den rothen Sandsteinen, — die bei Cerova unmittelbar bis an den Fluss reichen und am linken Ufer, von den vielfach verworfenen und zerbrochenen Bänken der Triaskalke überlagert werden, — treten am linken Ufer dunkle, wohlgeschichtete Thonschiefer auf, die oberhalb Cerova, am Wege nach Svodje, wo sie zuerst anstehen, fast rein von Ost nach West streichen und mit 40° nach Süden einfallen.

Sie halten jedoch vorerst nicht lange an, sondern machen bald, und zwar zuerst am rechten Ufer Quarziten von im Allgemeinen lichter Färbung Platz. Diese sind theils grauweiss, theils röthlich gefärbt und von ovalen weissen Adern durchzogen.

Wechsellagernd damit treten grünlich gefärbte Thonschiefer auf, doch sind Quarzite vorherrschend. Sie setzen auf beiden Ufern hohe Berge zusammen, die durch ihr wild zerklüftetes Aussehen auffallen. Die grössere Widerstandsfähigkeit des Gesteines bedingt das Hervorragen der Quarzitrücken über die Thonschieferberge, deren mehr rundrückige und dichter bewaldete Formen sich auffallend unterscheiden.

Die Quarzite streichen quer über den Fluss, der sie in einer Enge durchbricht. Palisadenartig ragen die zerklüfteten Quarzitriffe auf beiden Ufern empor. An dieser Stelle ist das Gestein von grünlichgrauer Färbung, feinkörnig und von vielen weissen Quarzadern durchzogen.

Der Längsdurchmesser derselben beträgt 4^{mm}, der Querdruchmesser $3{\cdot}4^{mm}$. Die Form der Narben ist annähernd herzförmig; eine derselben zeigt recht deutlich das Zulaufen in eine Spitze in der Richtung des längeren Durchmessers. In der Mitte der Narbengrube erhebt sich ein kleiner Höcker, was besonders im Abdrucke in der Form eines kleinen Grübchens gut zu sehen ist.

In den später noch zu erwähnenden dünnplattigen Schiefern, etwa zwei Stunden oberhalb Svodje, fand ich ein grösseres Stammstück dieser Art. Dasselbe ist zerdrückt, so dass der elliptische Querschnitt 10^{cm} und $5{\cdot}5^{cm}$ Durchmesser zeigt, bei einer Länge des Stückes von 14^{cm}. Die Narben stehen etwas unregelmässig, doch ist die Quincunx-Stellung deutlich zu erkennen.

5. *Lepidodendron Veltheimianum* Sternb.

Taf. XII, Fig. 7.

Nur ein kleines Stück, kaum 5^{cm} lang und 2^{cm} breit, liegt vor. Die Narben sind nur 10^{mm} lang und 6^{mm} breit.

Bergrath Stur unterscheidet im Gebiete der Culm-Schiefer drei Zonen:

1. Die Liegendzone, aus Sandsteinen, Schiefern und feinkörnigen Conglomeraten, von meist gelbgrauer, durch Verwitterung gelbbraun werdender Färbung.

2. Die mittlere Zone, aus ähnlichen Gesteinen wie die erste Zone bestehend, zwischen welchen die „Blattelschiefer" eingeschaltet sind.

3. Die Hangendzone, aus Schiefern bestehend. Sie ist am wenigsten untersucht.

Die unterste Partie der Culm-Schiefer (am linken Ufer des Stollenbaches, oberhalb der Seibersdorfer Mühle, östlich von Sternberg) scheint mit unseren Gesteinen in petrographischer Beziehung überraschend ähnlich zu sein.

Sie werden als ziemlich grobe, glimmerreiche, braungelbe Sandsteinschiefer, ganz ähnlich dem Culm von Landshut in Niederschlesien beschrieben. Von Pflanzenresten gibt Stur von dieser Localität an: *Archaeocalamites radiatus* Brgn. sp., *Stigmaria inaequalis* Göpp., *Lepidodendron Veltheimianum* Strnb. sp. und *Rhabdocarpus conchaeformis* Göpp.

Von den beiden anderen bei Svodje vorkommenden Arten findet sich *Neuropteris antecedens* Stur nur in der zweiten und

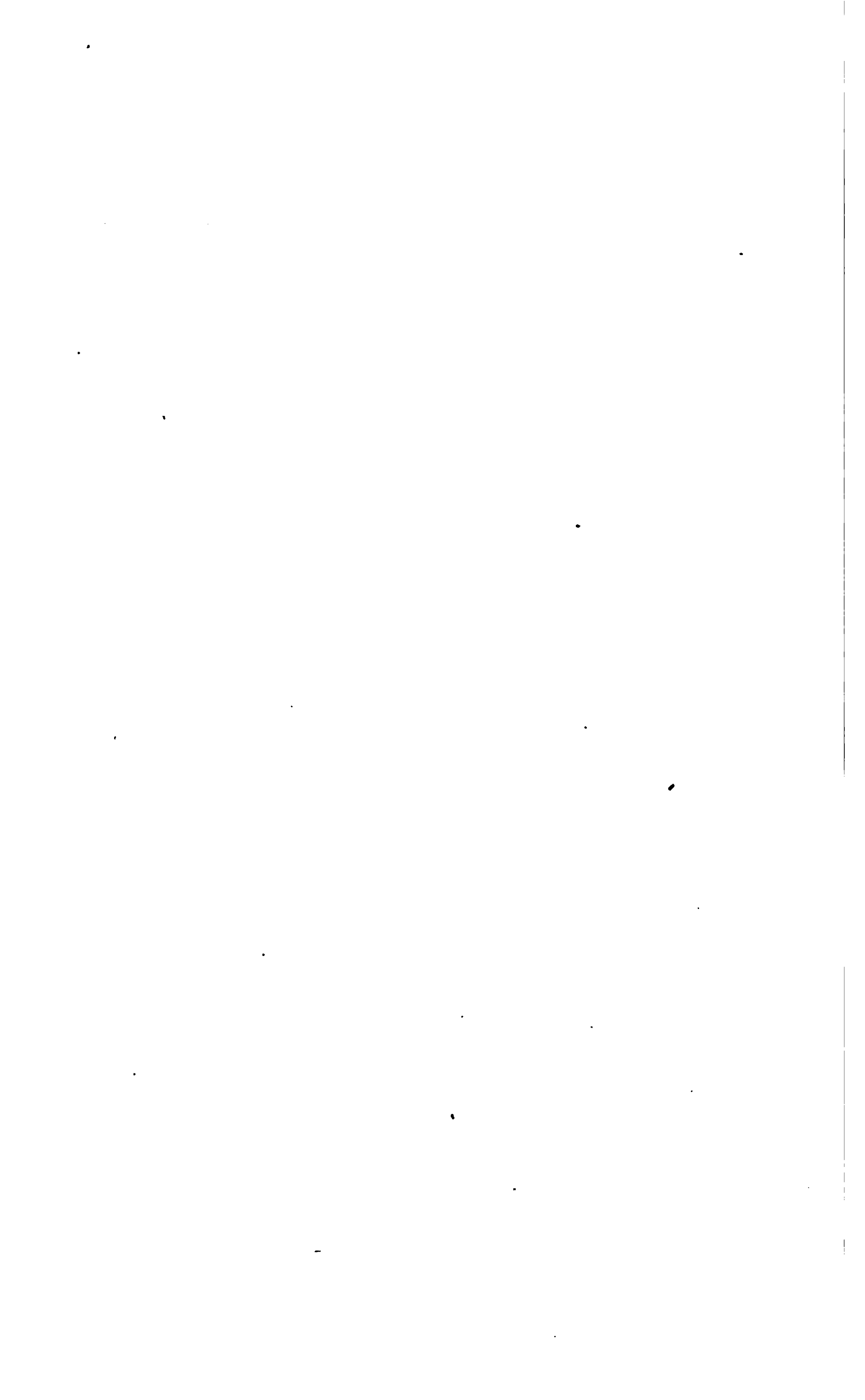
Maßstab 1 : 288.000.

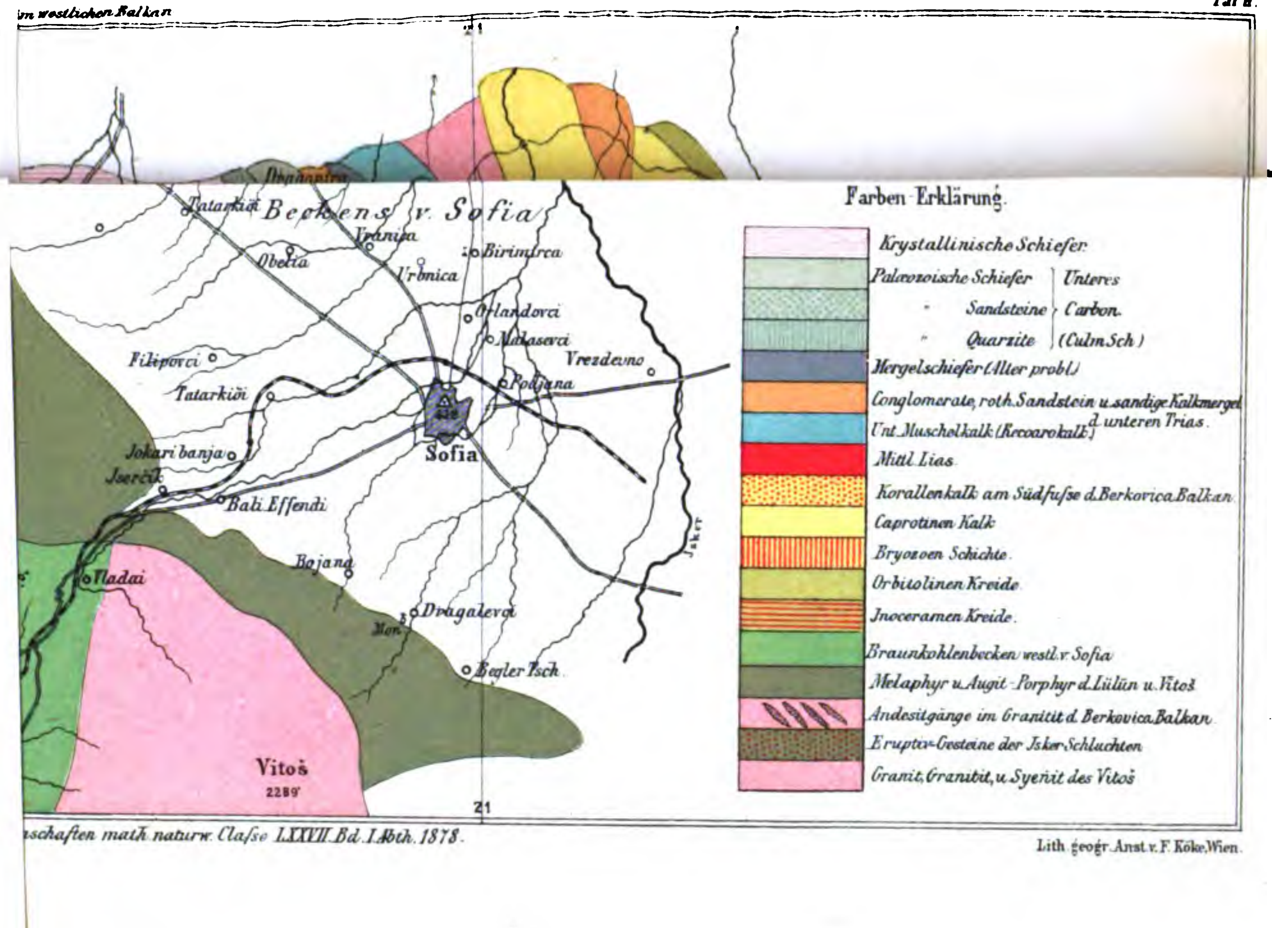
Höhen in Meter

- Karaul
- Han
- Monastir
- Geodätische Punkte
- im Bau begriffene Bahn

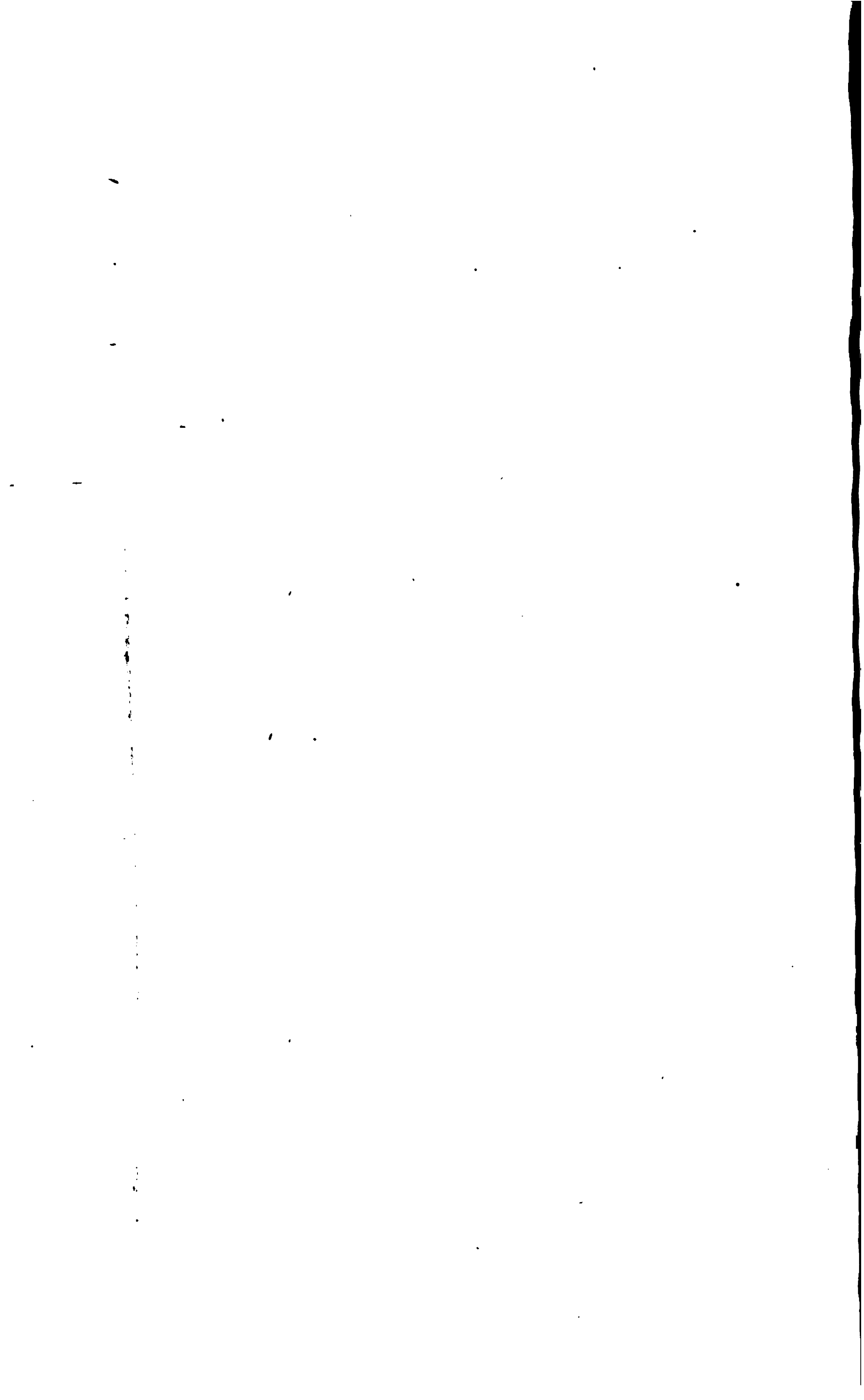
Olajek
Tatarkiöi
Vranica
Birimirca
Obelia
Vrbnica
Orlandovci
Malaševci
Vrezdevno
Filipovci
Tatarkiöi
Podjana
Sofia
Jokari banja
Jsercik
Bali Effendi
Iskar
Kijana
Vladai
Dragalevci
Bojana
Begler Tsch.
Vitos

Lith. geogr. Anst. v. F. Köke, Wien.



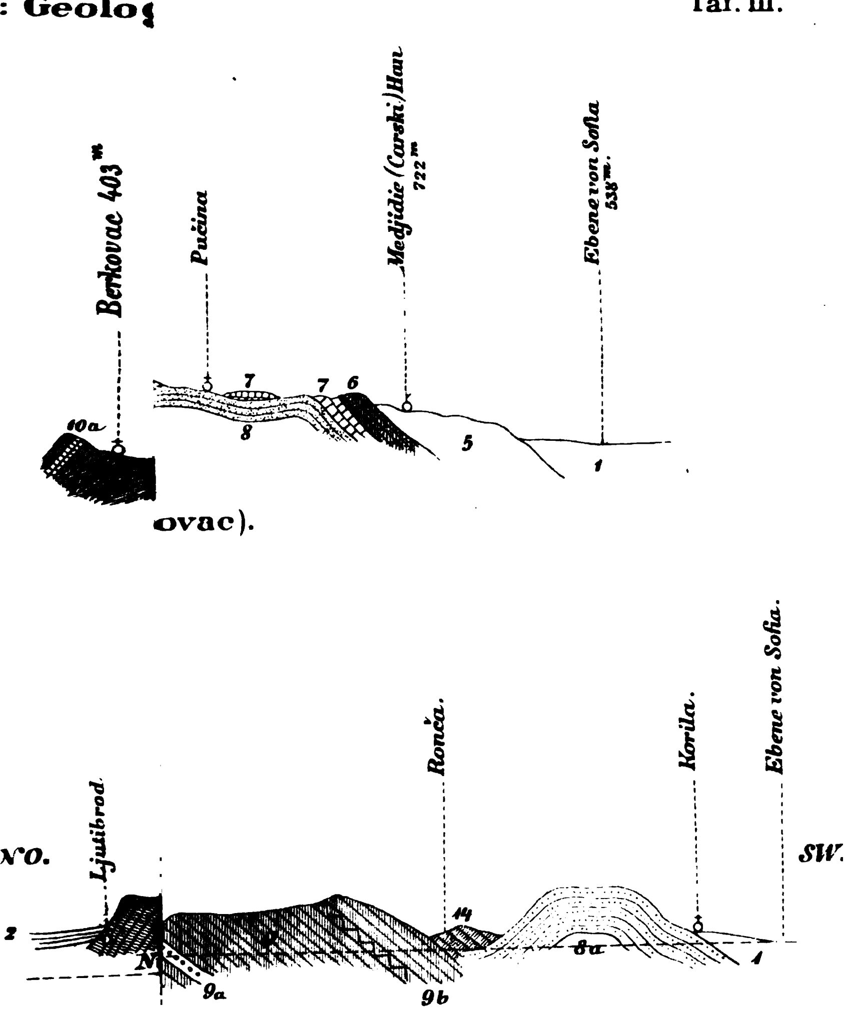


Lith. geogr. Anst. v. F. Köke, Wien.

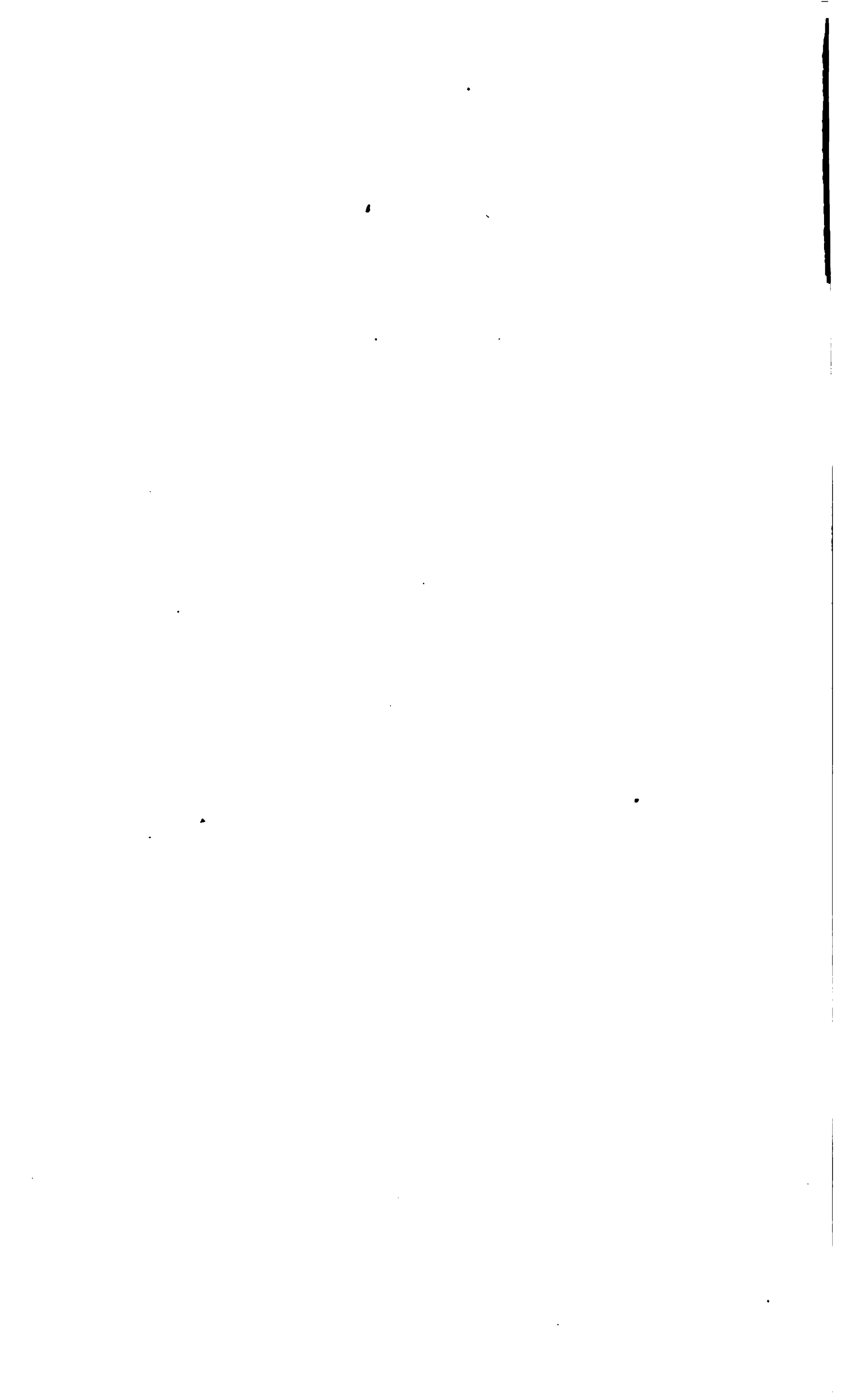


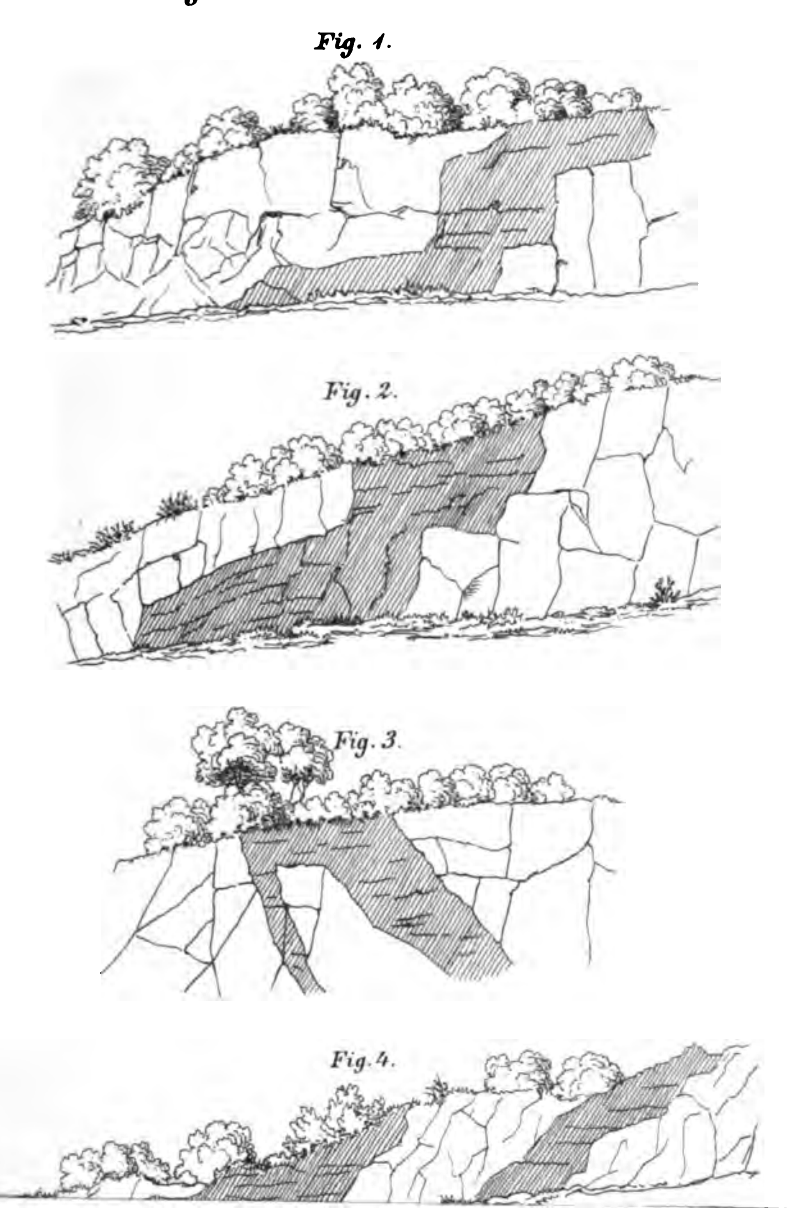
Toula: Geolo

Taf. III.

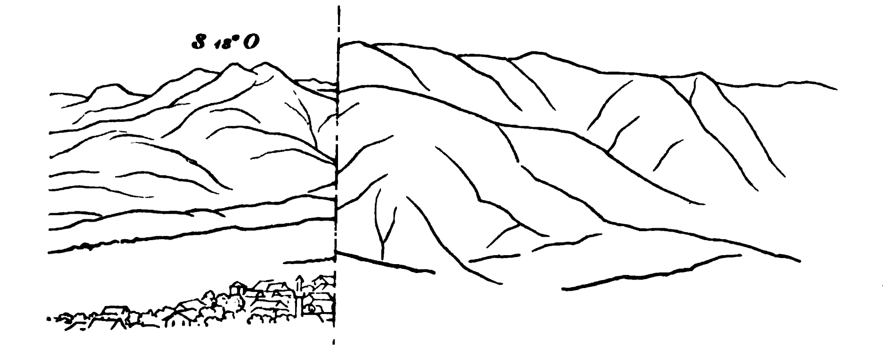


1. Diluvi uarzite der Culm-Schiefer.
2. Obere zoische Schiefer.
3. Orbit rkalk im Phyllit bei Berkovac.
(Ober ranitische Gesteine.
4. Capr ndesitgänge im Granit des Berkovica Balkan.
5. Koral ruptiv-Gesteine (Diabas u. Melaphyr) in den Jsker Schluchten
6. Mittl ie problematischen Thonmergel bei Ronča.

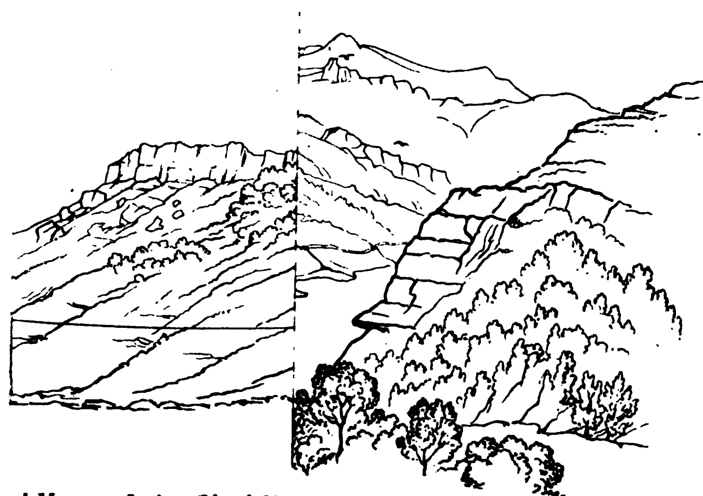



Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.

öhe i



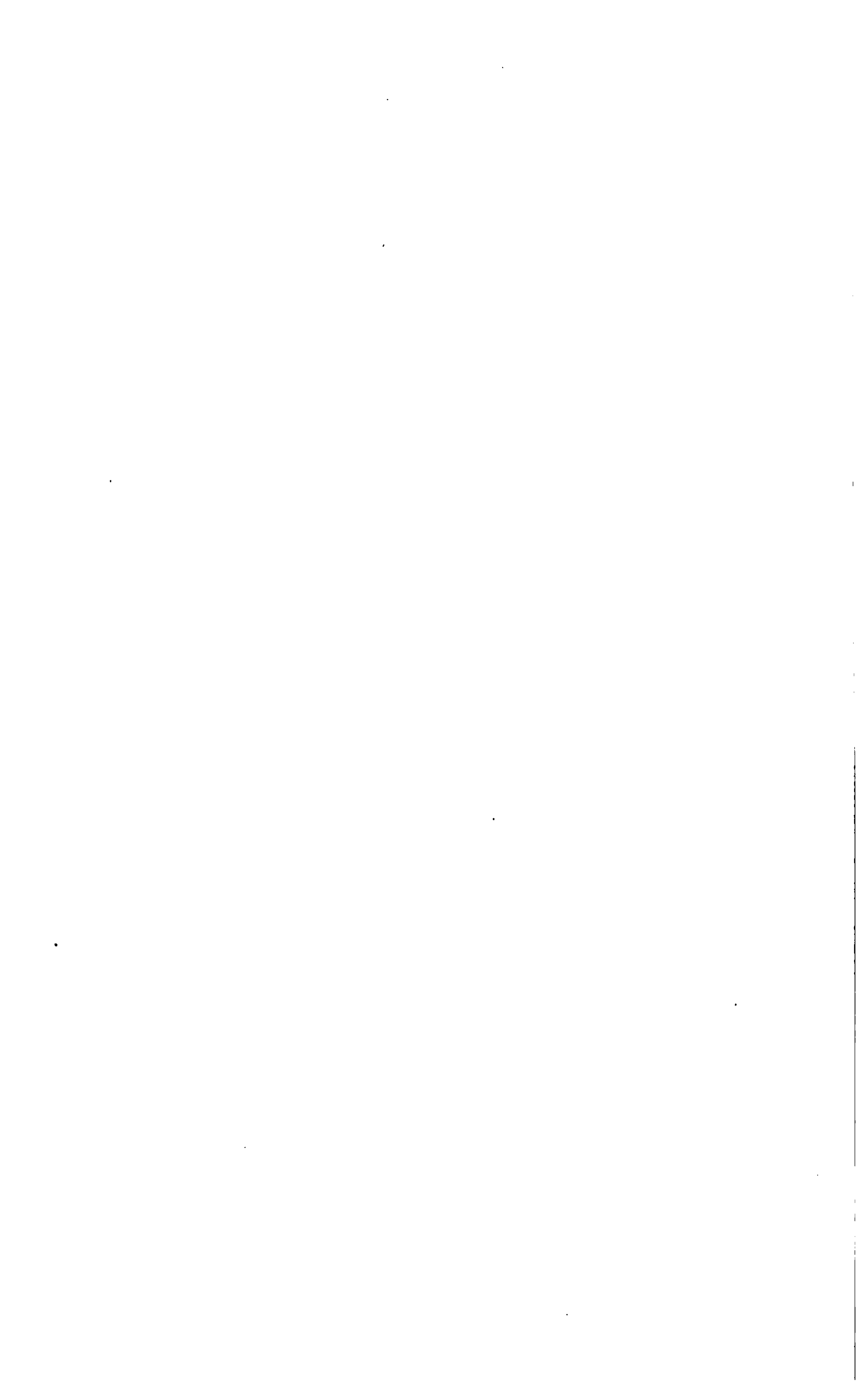
öhe im N bei Berkovica.

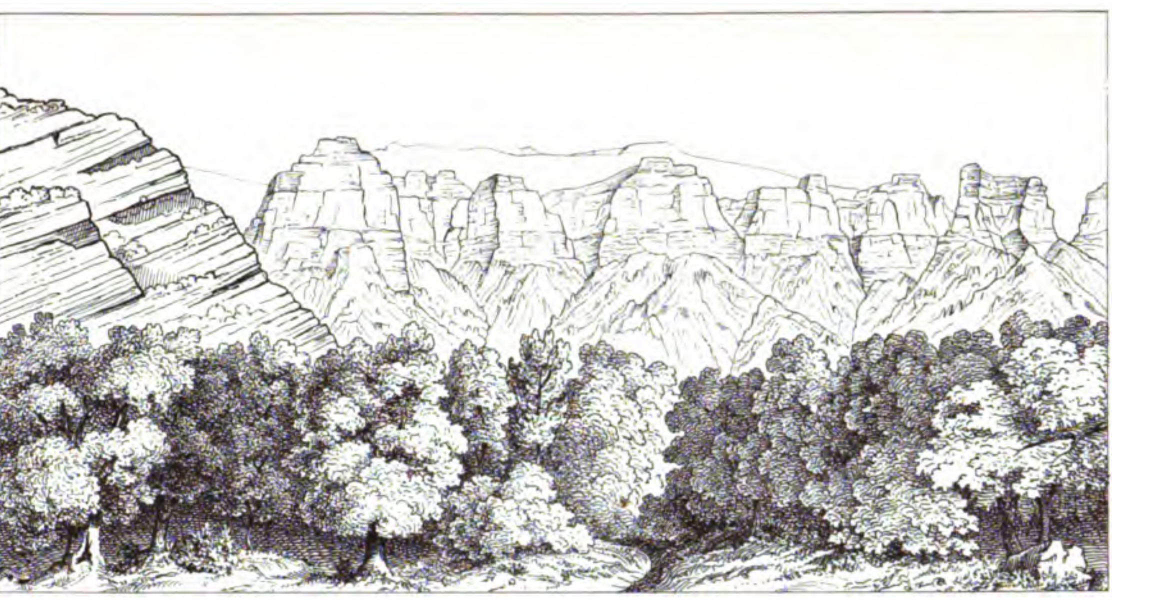


ahlberge beim Ginci Ha

ler rothen Conglomerats oberhalb Čerepiš.
ge Quarzite.
e des Vraca Balkan.

Hof-u Staatsdruckerei.



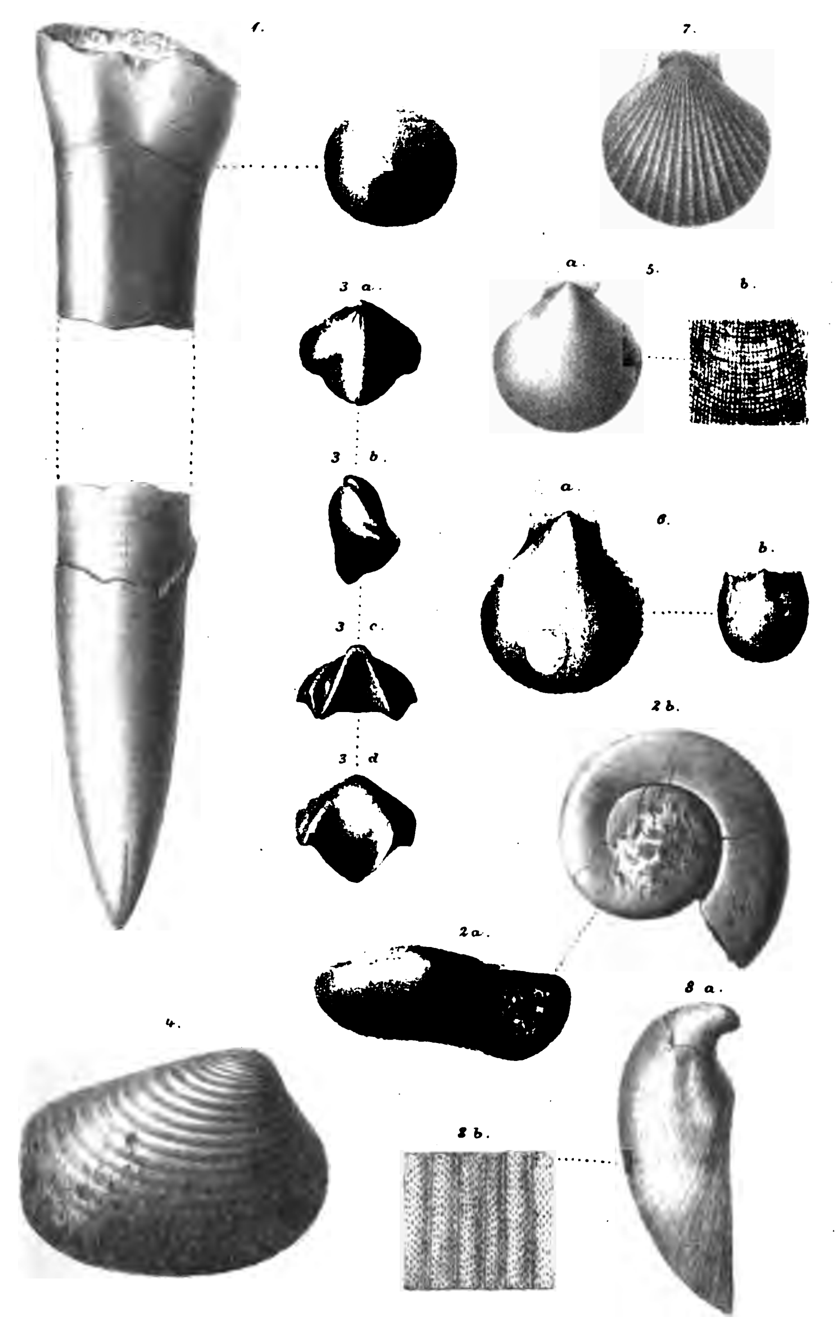


Hintergrund der Schlucht von Obletnja
(Südabfall des Vraca Balkan.)

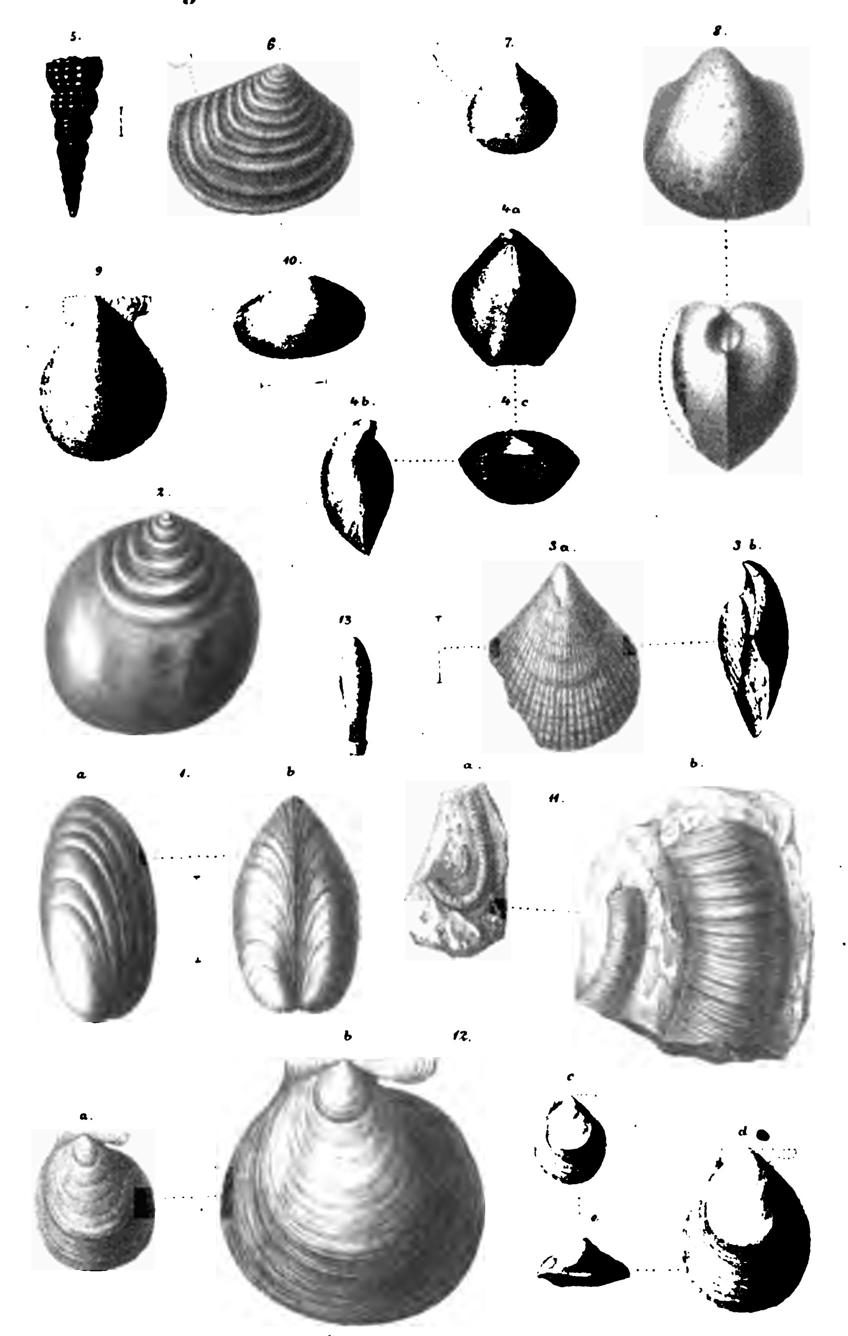
Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. nat. Cl. LXXVII Bd. I. Abth. 1878.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



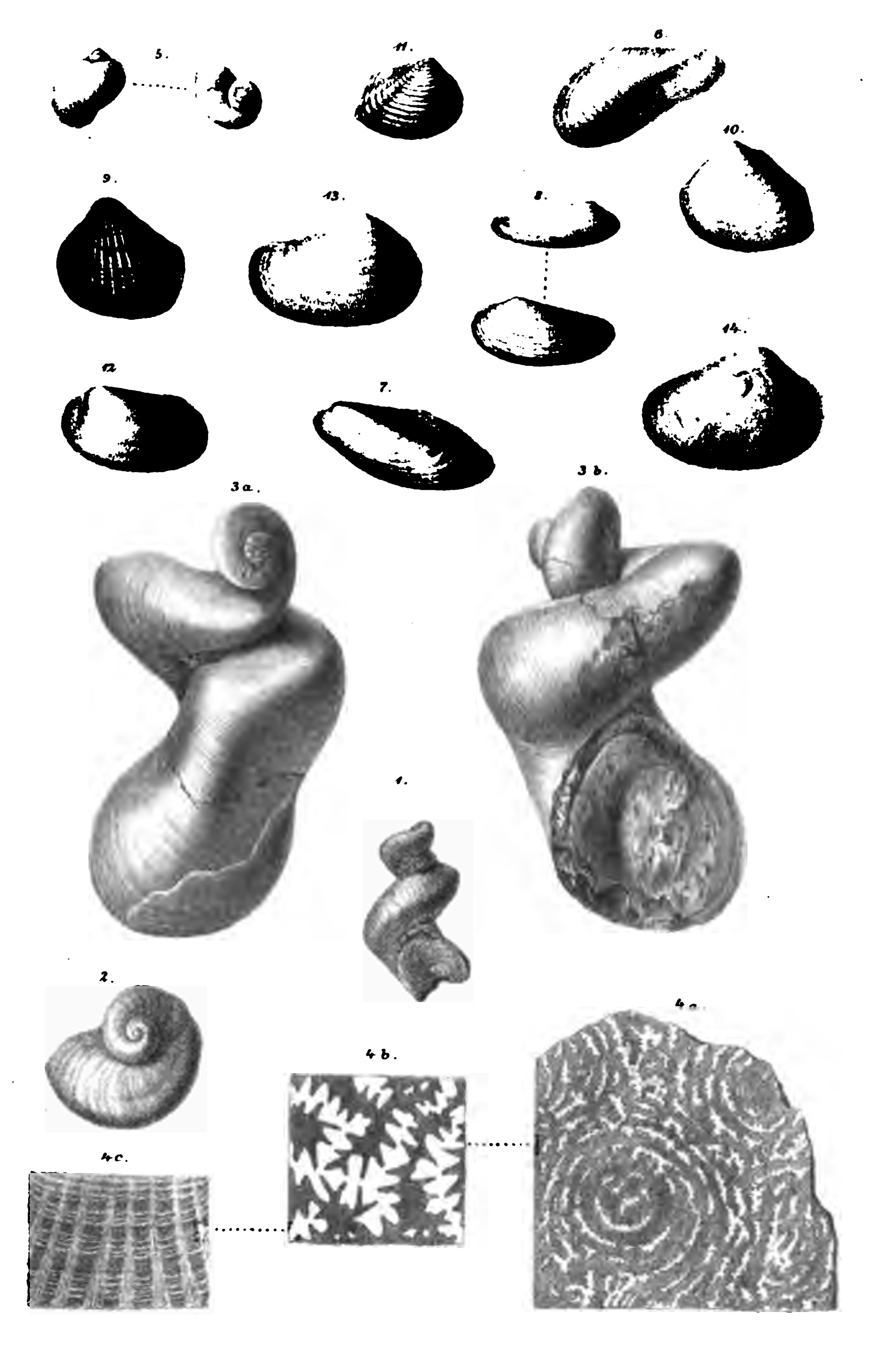


Rud. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith. K.k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Rd. Schönn nach d. Nat. gez u. lith.

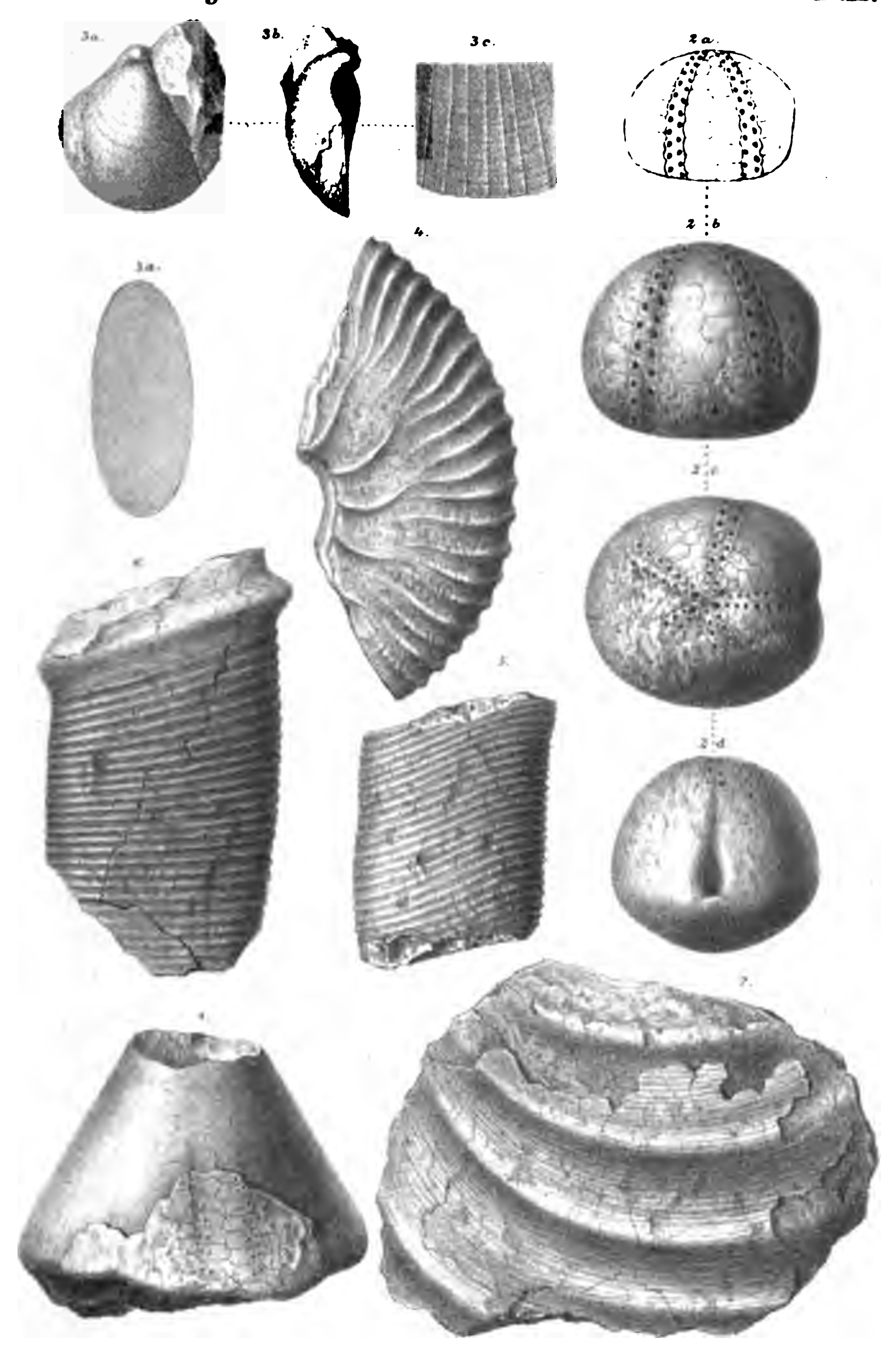
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Rud. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

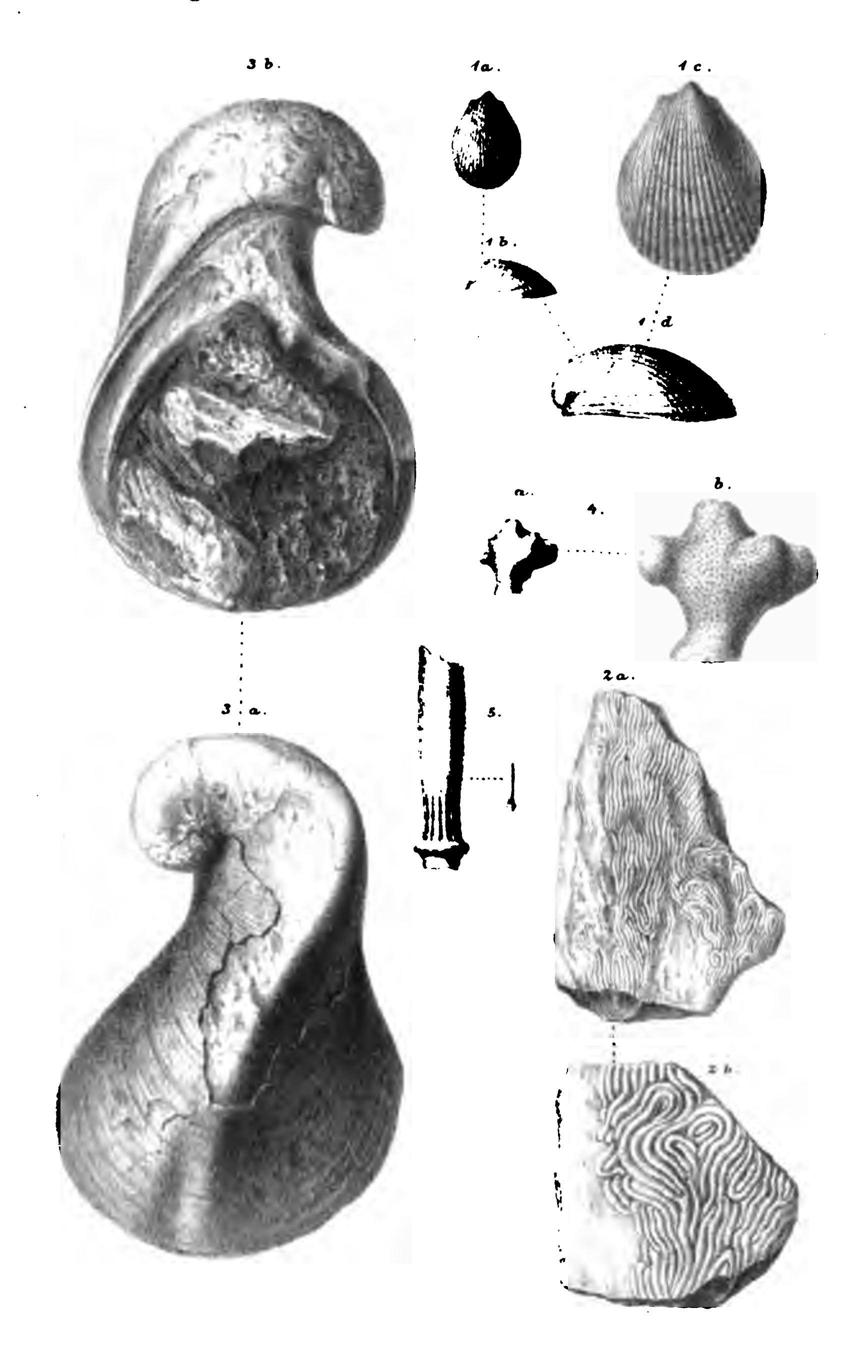
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei





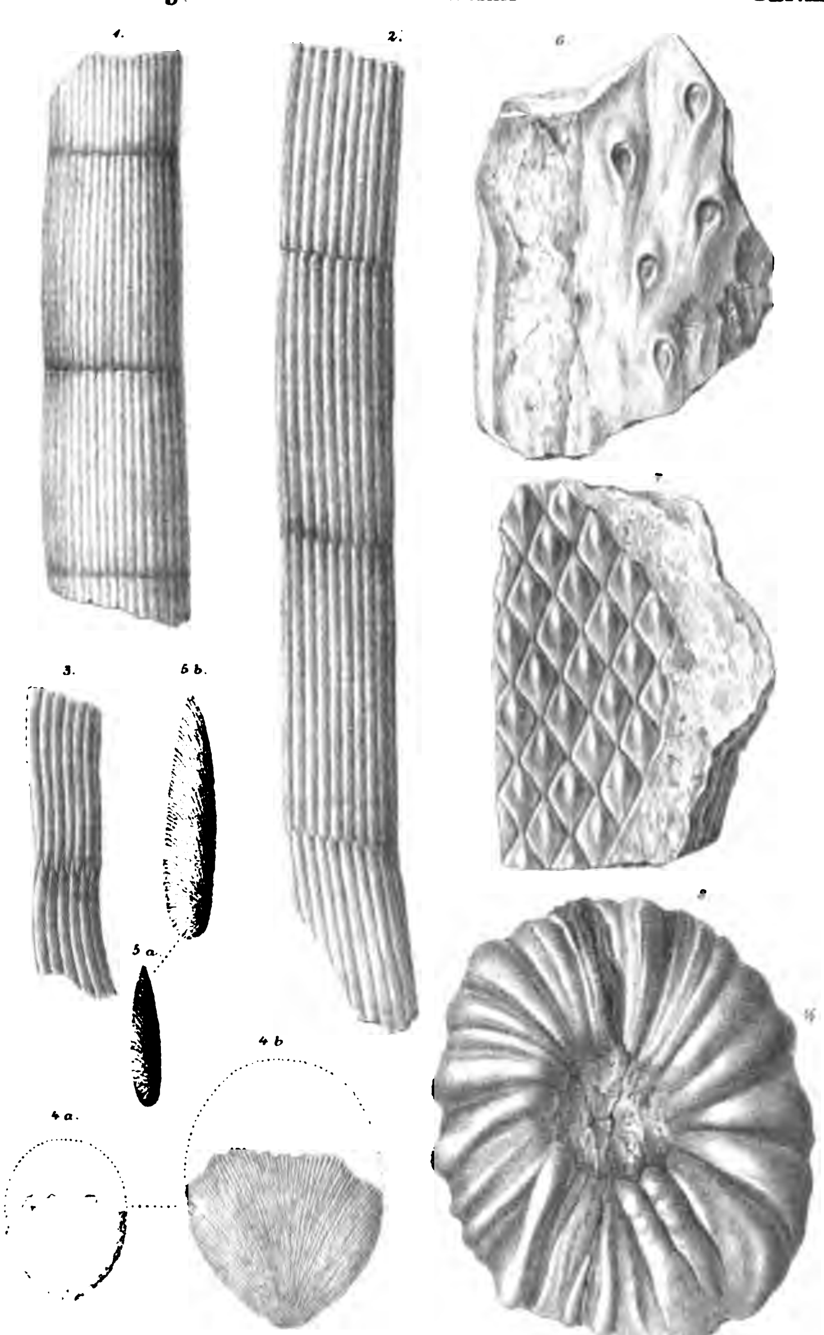
Schönn nach d Nat. gez. u lith. K.k. Hof-u. Staatsdruckerei.





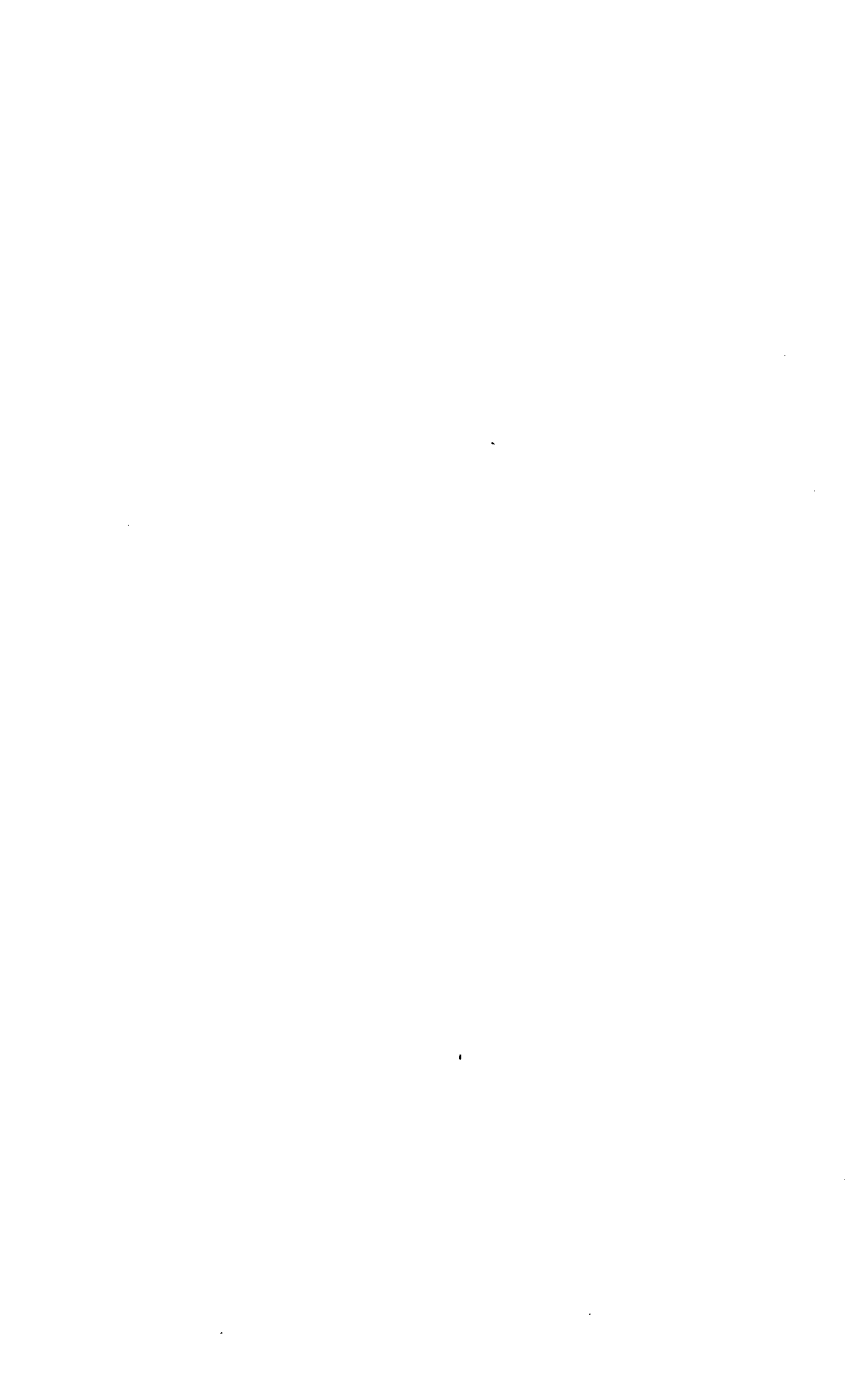
K.k. Hof-u. Staatsdruckerei.

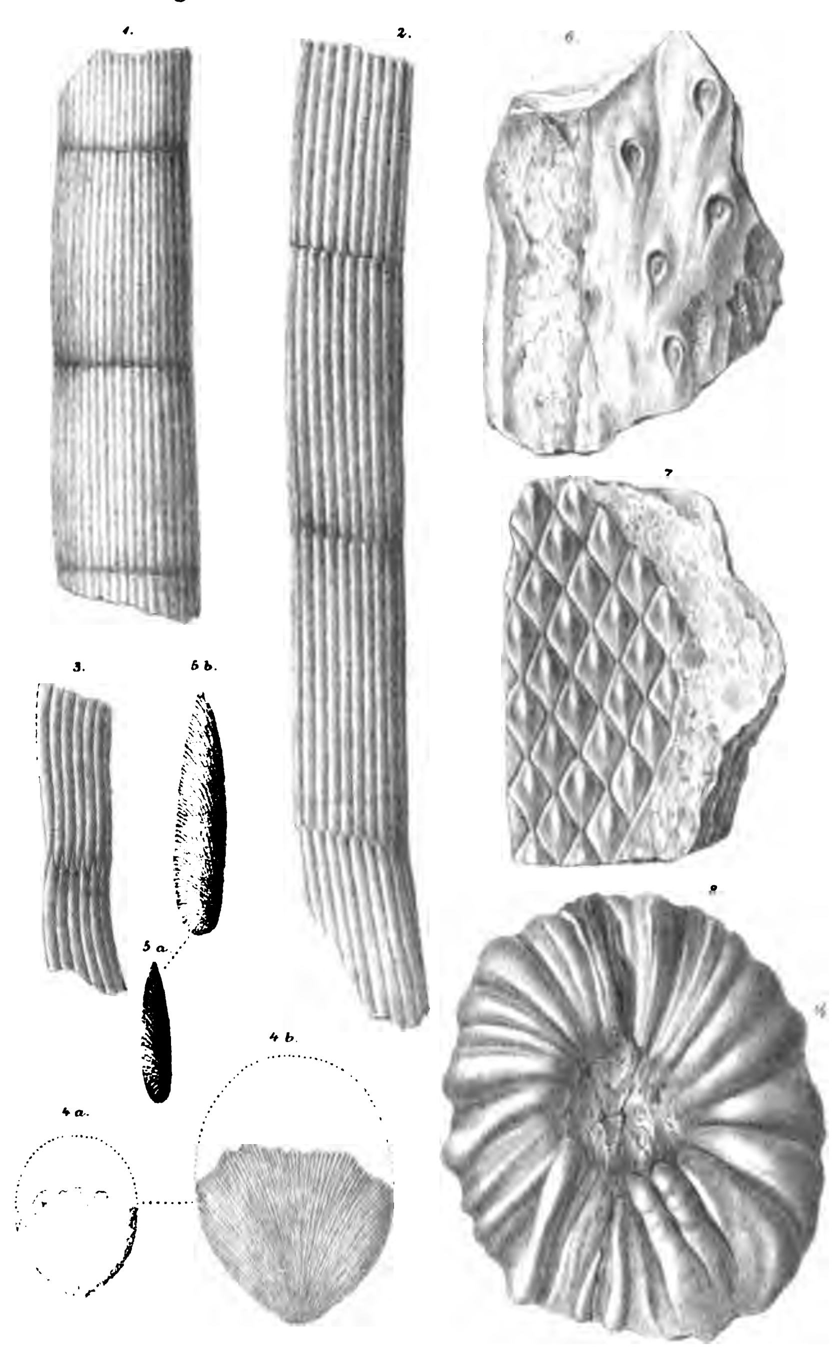




Rud. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

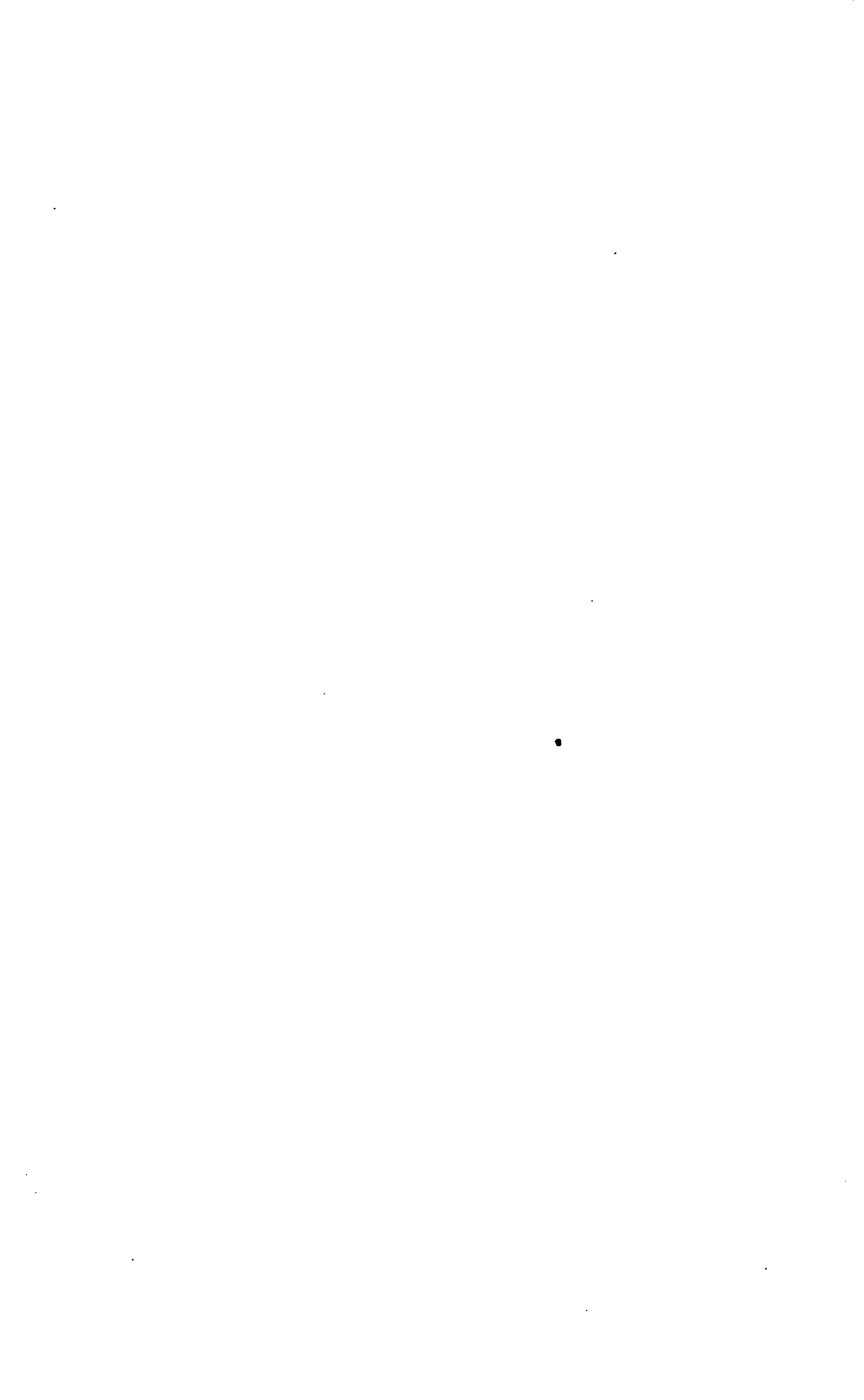
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei





Rud. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



dritten Zone. *Cardiopteris polymorpha* Göpp. wird wohl aus der ältesten Steinkohlenformation und aus dem Kohlenkalk, nicht aber unter den mährisch-schlesischen Culm-Pflanzen angeführt, dafür aber die nahe verwandte, nur in Bezug auf die Grösse unterscheidbare Art *Cardiopteris frondosa* Göpp., als in den beiden oberen Etagen vorkommend, angegeben. So dass sich folgende Übersicht ergibt:

	Untere	Mittlere	Obere
	Zone		
Archaeopteris radiatus Brongn.	+	+	+
Cardiopteris polymorpha Göpp.	?	?	?
Neuropteris antecedens Stur	.	+	+
Stigmaria inaequalis Göpp.	+	+	.
Lepidodendron Veltheimianum Sternb. . . .	+	+	.

Nach dem vorliegenden Materiale wäre es demnach am wahrscheinlichsten, dass wir es bei Svodje mit der mittleren Culm-Zone entsprechenden Bildungen zu thun haben, während die petrographische Übereinstimmung für die untere Etage sprechen würde.

Wir wollen nun das Verhalten des der Culm-Formation zuzurechnenden Schichten-Complexes zwischen Sovdje und Ronča nach den Aufzeichnungen in meinem Reisehandbuche genauer betrachten.

An einer Stelle bei Sveti Petko, bei dem Stege über den Iskrec, ist an der plötzlich geänderten Streichungsrichtung (N.—S.) ein Schichtenaufbruch zu erkennen.

Fort von Svodje

um 10^h Auch im Iskerthale selbst, das hier eine Strecke weit die Thalrichtung des Iskrec annähernd fortsetzt, halten am linken Ufer des Flusses die glimmerigen Sandsteinschiefer und die blauschwarzen Culm-Schiefer an. Am gegenüberliegenden (rechten) Ufer des Flusses aber stehen schwarze Felsmassen an, die auch bald darauf auf das linke Ufer herübergreifen und aus dunklen, fast schwarzen

	Quarz-Conglomeraten bestehen, welche h. 7 (W.—O.) streichen und nach Nord einfallen.
Um 10h 40m	Dort, wo wir auf das rechte Ufer übergingen, bilden sie mächtige Bänke, enthalten stellenweise viel weissen Quarz und wechseln mit Lagen von gröber oder feiner körnigen, glimmerigen Sandsteinen.
„ 10 50	Die Conglomerate sind ungemein hart und zeigen, in Folge zahlreicher Kluftflächen, eine blockartige Absonderung.
„ 11	Auf beiden Ufern die glimmerreichen Sandsteine mit Conglomeratbänken und Schiefern wechselnd.
„ 11 10	Die Schiefer streichen h. 7 und fallen nach Süden ein. Sie sind mergelig und bläulichschwarz gefärbt.
„ 11 25	Die mergeligen, bläulichen Schiefer sind sehr stark verstürzt und treten auch glänzende, dünnplattige, **grünlich gefärbte Thonschiefer** auf. Am Flusse unten sofort wieder die Conglomerate und Sandsteine.
„ 11 40	Am nächsten Steilgehänge, über das wir hinauf mussten, halten die glimmerigen Schiefersandsteine an, sie wechsellagern mit blauschwarzen Schiefern, streichen westöstlich und fallen mit 25° nach Süd. In der nächsten Seitenschlucht werden die hier mergeligen, blauschwarzen Schiefer, deutlich von den glimmerigen Sandsteinschiefern überlagert.
„ 12 5	Das Thal erweitert sich, die Gehänge werden sanfter, sind besser bewaldet und zum Theile bebaut. Die Culm-Schiefer halten noch immer an.
„ 12 20	Hier fand ich das grosse Stammstück von *Stigmaria inaequalis* Göpp. Nun kamen wir über grünlich und rothbraun gefärbte Thonschiefer, die auf beiden Ufern auftreten und von vielen weissen Quarzadern durchzogen sind.
„ 12 50	Die Schiefer streichen gleichmässig von West nach Ost und fallen nach Süd mit 30—50° ein. Sie werden stellenweise phyllitähnlich, seidenglänzend und zeigen nicht selten eine Fältelung der Schichten.

Um 1h 7m Auf dem rechten Ufer, der aus Südosten kommenden Batuliška Rjeka sind die Schiefer in grossen Felsplatten entblösst.

Eine mächtige Lage von ungemein festem, feinkörnigem, weissaderigem Quarz-Glimmer-Sandstein (glimmerführender Quarzit), streicht gleich oberhalb der Batuliška quer über den Fluss und bildet ein schönes, enges Felsenthor.

„ 1 20 Sofort treten wieder die dünnplattigen, glänzenden Culm-Schiefer auf, die hier viele Wülste bilden und von vielen, bis 1″ dicken Quarzadern durchsetzt werden.

„ 1 35 Der Reitsteig ist in die Schiefer förmlich eingemeisselt.

„ 1 45 In dem blauschwarzen, etwas fein glimmerigen Schiefer fand sich ein fast kreisförmiger, dicker Wulst (Taf. XII, Fig. 8), der auf seiner Oberfläche radiale Höcker zeigt. Im Innern dieses Wulstes findet sich, ähnlich wie bei den problematischen Wurmgängen von Svodje, fein braungelb gefärbter feiner Quarzit.

Die Schiefer halten nun in dem allmälig weiter werdenden Thale bis zum Tscherkessendorfe Ronča an, sie fallen gleichmässig nach Süden ein, sind aber meist steiler aufgerichtet (bis zu 50°).

„ 3 Gegenüber von Dolni Ronča treten über diesen Schiefern, discordant, grünlichgrau gefärbte s c h i e f e r i g e M e r g e l auf, welche hora 3 (NO.—SW.) streichen und steil nach Süden einfallen. Sie zerfallen in stengelige Stückchen. Leider ohne eine Spur von Fossilresten.

Am linken Ufer des Iskers liegt auf der Höhe der Berge der rothe Sandstein, der am Eingange in die Thalenge, südlich von D. Ronča, an den Fluss herabtritt und mit seinen mächtigen rothbraunen Abstürzen den Fluss derartig einengt, dass kaum ein schmaler Fahrweg Platz findet.

Nahe am nördlichen Anfange der Sandsteinformation konnte ich an einer Stelle die Lagerungs-

verhältnisse bestimmen, ich fand westöstliches Streichen und südliches Einfallen mit 35°.

Am südlichen Ende der Schlucht, bei Korila, sind die obersten Bänke des Sandsteines weiss gefärbt, wodurch man auf das Lebhafteste an die Verhältnisse erinnert wird, welche bei Belogradčik, am Nordabhange des Sveti-Nikola-Balkan hervorgehoben wurden, wo gleichfalls über den rothen Sandsteinen Bänke von weissem Sandstein auftreten, ebenso wie wir auch auf der Passhöhe beim Golovi Han (Doruk Han) im Berkovica-Balkan, über den rothen Sandsteinen mächtige weisse Sandsteinbänke aufgelagert fanden.

Die Sandsteinenge zwischen Korila und Ronča hat schon Hofrath v. Hochstetter beschrieben. (Die geol. Verhandl. des östl. Theiles der europ. Türkei. Jahrb. der geol. R. A. 1870, I, p. 416):

„Grobe, rothe Conglomerate, aus Geröllen von Gneiss, Phyllit, Thonschiefer, Quarz und Kieselschiefer u. dgl. (mitunter sind die Gerölle kopfgross) bestehend, wechseln in sehr mächtigen Bänken mit rothen, thonigen Sandsteinen, von gröberem und feinerem Korn und mit intensiv rothen, sandigen Mergeln.“

Die sattelförmige Biegung der Sandsteinschichten, welche von Hochstetter angeführt wird, habe ich in dem Ideal-Profil auf Taf. III angegeben.

Ob die in discordanter Lagerung auftretenden mergeligen Schiefer bei Ronča nur den oberen Lagen der Steinkohlen-Schiefer entsprechen, und als eine Zwischenschichte, zwischen den echten Culmschiefern, — deren stellenweise mergelige Beschaffenheit in dem Vorhergehenden wiederholt hervorgehoben wurde, — und der diado-triassischen Sandstein-Formation aufzufassen seien, war mir nicht möglich zu entscheiden, da die discordante Lagerung immerhin an übergreifende Äquivalente der Neocomschiefer denken lassen, obwohl, wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, ähnliche Bildungen, die sich als Neocom auffassen liessen, in unserem Profil nicht angetroffen wurden, wie denn überhaupt das Fehlen von Schichten des unteren Neocom ein auffallendes Merkmal der in dieser Mittheilung besprochenen Region ist.

Erklärung der Tafeln.

Tafel VII.

Fossilien aus dem mittleren Lias des Berkovica-Balkan.

Fig. 1. *Belemnites paxillosus* Quenst.
" 2. *Pleurotomaria* sp. (cf. *Pl. expansa* Sow.) Steinkern.
" 3. *Rhynchonella acuta* Sow. sp.
" 4. *Lyonsia unioides* Goldf. sp.
" 5. *Pecten Liasinus* Nyst.
" 6. *Pecten liasinus* Nyst. mit *Plicatula* sp. (cf. *Pl. spinosa* Sow. var.).
" 7. *Pecten sublaevis* Phill.

" 8. *Terebratula* sp. ind. aus den grauen Korallenkalken von Medjidie (Carski) Han.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Lithodomus* sp. (ähnl. *L. avellana* d'Orb., vielleicht eine neue Art) aus dem Korallenkalke an der Botunja Rjeka.
" 2. *Ostrea Vracaensis* nov. sp.
" 3. *Rhynchonella* sp. (ähnl. *Rh. lata* d'Orb.).
" 4. *Waldheimia* sp.
Fig. 2—4 aus der Schichte Nr. 5 bei Vraca.
" 5. *Cerithium* cf. *Forbesianum* d'Orb.
" 6. *Astarte numismalis* d'Orb.
" 7. *Cyrena* (?) *lentiformis* Röm.
" 8. *Cardium* cf. *Ibbetsoni* Forb.
" 9. *Pecten* sp. (vielleicht eine neue Art).
" 10. *Arcopagia* (?) *gracilis* nov. sp.
Fig. 5—10 aus der Schichte Nr. 9 bei Vraca.
" 11. *Serpula antiquata* Sow.
" 12. *Hinnites inquilinus* nov. sp.
Fig. 11 und 12 aus dem Caprotinenkalke bei Vraca.
" 13. *Cidaris*-Stachel. Aus Schichte Nr. 1 bei Vraca.

Tafel IX.

Fig. 1. *Caprotina (Requienia) spiralis* nov. sp.
" 2. *Caprotina* sp.
" 3. *Caprotina (Requienia)* aus der Formengruppe von *Caprotina ammonia* Goldf.
" 4. *Holocystis tenuis* nov. sp.
Fig. 1—4 aus den Caprotinenkalken von Vraca.

Fig. 5. *Naticella* sp. (vielleicht eine neue Art, der Form nach ähnlich der *Naticella costata*).
„ 6. *Modiola* cf. *triquetra* Seeb.
„ 7. *Gervillia mytiloides* Schloth. sp.
„ 8. *Leda* nov. sp.
„ 9. *Myophoria costata* Zenk.
„ 10. *Myophoria laevigata* Goldf. sp.
„ 11. *Myophoria elegans* Dnkr.
„ 12. *Myoconcha gastrochaena* Dnkr.
„ 13. *Anoplophora (Myacites)* cf. *musculoides* Schloth. sp.
„ 14. *Anoplophora* sp.
Fig. 5—14 aus dem Isker-Defilé oberhalb Obletnja.

Tafel X.

Fig. 1. *Galerites* sp. (vielleicht *Galerites vulgaris* Quenst.).
„ 2. *Cardiaster pillula* Lam. sp.
a von der Seite; *b* von oben; *c* von rückwärts (mit dem After); *d* Apex, vergrössert.
„ 3. *Terebratula* nov. sp. (?) (ähnlich ist *T. Hebertiana* d'Orb.).
„ 4. *Ammonites (Haploceras)* sp. (nov. sp. ?).
„ 5 u. 6. Bruchstücke von einem grossen *Hamites* sp. ind.
„ 7. Ein Schalenstück von *Inoceramus Cuvieri* Sow.
Inoceramenkreide am linken Ufer des Isker bei Ljutibrod.

Tafel XI.

Fig. 1. *Lima Tombeckiana*. d'Orb.
„ 2. *Serpula filiciformis* Sow.
„ 3. *Caprotina* nov. sp. (?), ähnlich der *Caprotina Gryphoides* d'Orb.
„ 4. *Reptomulticava micropora* Roem. sp.
„ 5. Stachel von *Diadema* (?).
Fig. 1, 2, 4 u. 5 aus den Neocom-Schichten (Bryozoen-Mergeln von Čerepis; Fig. 3 aus dem Caprotinenkalke bei Čerepis.

Tafel XII.

Fig. 1, 2, 3. *Archaeocalamites radiatus* Brongn.
„ 4. *Cardiopteris polymorpha* Göpp.
„ 5. *Neuropteris antecedens* Stur.
„ 6. *Stigmaria inaequalis* Göpp.
„ 7. *Lepidodendron Veltheimianum* Sternb.
Fig. 1—7 aus den plattigen Sandsteinen am Iskrec bei Svodje.
„ 8. Problematische Wülste aus den Culmschiefern.
Oberhalb der Einmündung der Batuliška in den Isker.

INHALT.

Über eigenthümliche Öffnungen in der Oberhaut der Blumenblätter von Franciscea macrantha Pohl.

Von **M. Waldner** in Graz.

(Mit 1 Tafel.)

Ausser den Spaltöffnungen kommen normaler Weise Lücken in der Epidermis nur selten vor. Die einzigen bis jetzt in der Literatur bekannten Fälle sind die von Milde und Kny[1] an nachfolgenden Objecten beobachteten.

Am Mittelstücke der geflügelten Blattbasis von *Osmunda regalis, cinnamomea, Claytoniana, Todea rivularis* und an der Ligula der Blattbasis von *Isoëtes lacustris* zeigen die undulirten Seitenwände der Epidermis Intercellularräume, die in der Flächenansicht ellyptisch oder kreisrund und manchmal so gross als die Zellen selbst sind. Ihre Vertheilung ist unregelmässig; sie durchsetzen die ganze Höhe der Epidermis und münden in darunter befindliche Intercellularräume.

Ein weiteres Beispiel für das Vorkommen solcher abnormaler Lücken in der Epidermis anzuführen, bezwecken nachfolgende Zeilen.

Die Epidermiszellen der Blumenblätter von *Franciscea macrantha* Pohl sind zumeist mit gefärbtem Zellsafte erfüllt, der in jeder Zelle deutlich sichtbare Zellkern liegt in einer Ausbuchtung der Seitenwände und nahe der Fläche der freien Aussenwand.

Nur an der Unterseite kommen normale Spaltöffnungen vereinzelt vor, deren Schliesszellen verhältnissmässig gross und dicht mit von Chlorophyll überzogenen Stärkekörnern erfüllt sind. Viel zahlreicher als diese zeigen sich an beiden Seiten des

---

[1] Nach De Bary in Hofmeister's Handbuch der physiologischen Botanik. Bd. III. p. 57.

Blumenblattes an den Seitenwänden der Epidermis (Fig. 2 und 3, *sp.*), besonders der Unterseite, kreisrunde bis linsenförmige oder rhombische Räume, deren grösster Durchmesser im Mittel 7·15 Mikromillimeter beträgt.

In manchen Fällen sieht man von den, den besagten Raum begrenzenden Wandstücken balkenförmige Fortsätze in's Zelllumen vorspringen (Fig. 2*b*), wie solche auch an den ausspringenden Winkeln der gewundenen Seitenwände nicht selten vorkommen und als Membranfaltungen bezeichnet werden müssen. Wegen der Kleinheit fraglicher Gebilde ist es unmöglich, aus der Flächenansicht allein sie schon richtig zu deuten; erst hinreichend dünne Querschnitte, besonders solche, die jene Räume tangiren, zeigen mit voller Sicherheit, dass es Lücken in der Seitenwand der Epidermis sind, die durch die ganze Tiefe derselben gehen und in darunter befindliche ansehnliche Intercellularräume (Athemhöhlen) münden (Fig. 4 *b*).

Die Entwicklungsgeschichte dieser eigenthümlichen Öffnungen ist folgende: Ganz junge, aus der Knospe entnommene Blumenblätter zeigen davon noch keine Spur. Die Epidermiszellen der Ober- wie Unterseite sind von ebenen Wänden begrenzt und gleichmässig dünnwandig. Mit fortschreitender Entwicklung werden die seitlichen Wände der Epidermis in Folge starken Flächenwachsthumes wellig gebogen, ausserdem bilden sich an den ausspringenden Winkeln der gebogenen Seitenwände knotige Verdickungen in Form von callösen Anschwellungen (Fig. 1), die nicht selten zu kurzen, ins Zelllumen vorspringenden Balken auswachsen und Membranfaltungen darstellen. Jetzt erst beginnen sich die knotigen Anschwellungen zu spalten, es entstehen so kleine, linsenförmige, anfangs kaum bemerkbare Lücken, die sich durch Wachsthum der begrenzenden Wandstücke mehr und mehr vergrössern, bis sie die oben angegebene Form und Grösse erlangt haben.

Am meisten Ähnlichkeit mit der oben besprochenen Lückenbildung zeigen offenbar die localen Membranspaltungen in den Seitenwänden des Parenchyms der Nadeln von *Pinus pinaster*, die schon lange bekannt sind. In der gleichmässig verdickten Zellwand entstehen durch locale Spaltung derselben linsenförmige Hohlräume, die am Querschnitte gehöften Tüpfeln gleichen,

sich jedoch von den Lücken in der Epidermis bei *Franciscea* wesentlich dadurch unterscheiden, dass diese die ganze Tiefe der Zellwand durchsetzen. Nach dem Auftreten des Hohlraumes erst beginnen bei *Pinus pinaster* die denselben umgrenzenden Wandstücke stark in die Fläche zu wachsen und dadurch entstehen jene schon von Meyen[1] 1837 entdeckten und als „Auswüchse der Membran" erklärten Gebilde, die erst von Th. Hartig richtig als „Membranfaltungen" gedeutet wurden; bei *Franciscea* dagegen treten zuerst locale Verdickungen an den Seitenwänden auf, sodann erst beginnt die Spaltung dieser verdickten Partien, die Bildung des Intercellularraumes. Membranfaltungen im chlorophyllführenden Blattparenchym kommen, ausser bei allen Arten der Gattungen *Pinus* und *Cedrus*, nach P. Magnus[2] noch bei vielen Gräsern vor. Viel häufiger als im grünen Blattparenchym treten Faltungen der Membran an oberflächlich liegenden Zellen auf, namentlich wurden sie an den Epidermiszellen vieler Blumenblätter beobachtet. Schon Krocker[3] gibt an, dass an den Epidermiszellen der Blumenblätter von *Pelargonium spectabile* und *Agrostemma coronaria* an den Winkeln der stark gebuchteten Wände verlängerte, in die Höhlungen der Zelle hineinragende Rippen aufgesetzt seien. F. Cohn[4] beschreibt ebenfalls Einfaltungen der Membran an den Seitenwänden der Oberhautzellen der Blumenblätter von *Raphanus sativus, Eruca sativa* und *Primula sinensis.*

Nach Dr. E. Köhne's[5] Mittheilungen an Magnus ist es besonders die Unterseite der Blumenblätter vieler Pflanzen, die besagte Einfaltungen zeigt.

Bei *Convolvolus sepium,* den Scheibenblüthen von *Tragopogon pratensis, Lepidium sativum* u. a. erscheinen die Membran-

---

[1] Neues System der Pflanzenphysiologie. Bd. I. (Nach P. Magnus, Abhandlungen des botanischen Vereines der Provinz Brandenburg. 1876. pag. 90.)

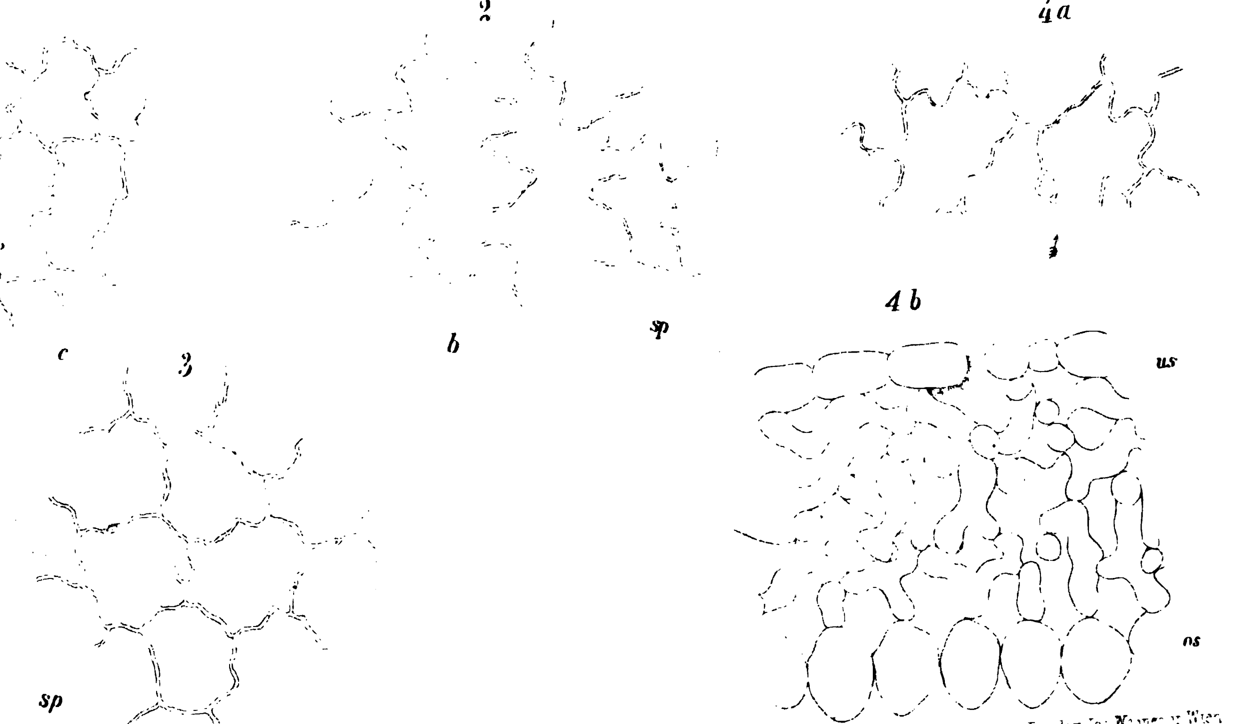
[2] „Über das Auftreten von Einfaltungen der Zellmembran bei den Pflanzen." (Abhandlungen des botanischen Vereines der Provinz Brandenburg. 1876. p. 90 u. f.)

[3] Vergl. P. Magnus. p. 92.

[4] „Zur Lehre vom Wachsthum der Pflanzenzelle." (Abhandlungen der Leopoldinischen Akademie. Vol. XXII. p. 2.)

[5] Vergl. P. Magnus, p. 93.

M. Waldner, Über eigenthümliche Öffnungen in der Oberhaut der Blumenblätter von Franciscea macrantha Pohl.





faltungen nicht als Balken, die mehr oder weniger tief ins Zelllumen vorspringen, sondern als knotige Verdickungen, die an den bald geraden, bald gewundenen Seitenwänden auftreten.

Diese letzterwähnten Beispiele haben die grösste Ähnlichkeit mit der in Fig. 1 abgebildeten Epidermis des Blumenblattes von *Franciscea*, wo die knotigen Verdickungen an den Seitenwänden zugleich auch die Stellen sind, an denen sich die oben beschriebenen Spalten (wenn es überhaupt zur Bildung derselben kommt) entwickeln.

Erklärung der Tafel.

Sämmtliche Figuren wurden mit der *Camera lucida* entworfen und bei einer Vergrösserung von 275 gezeichnet.

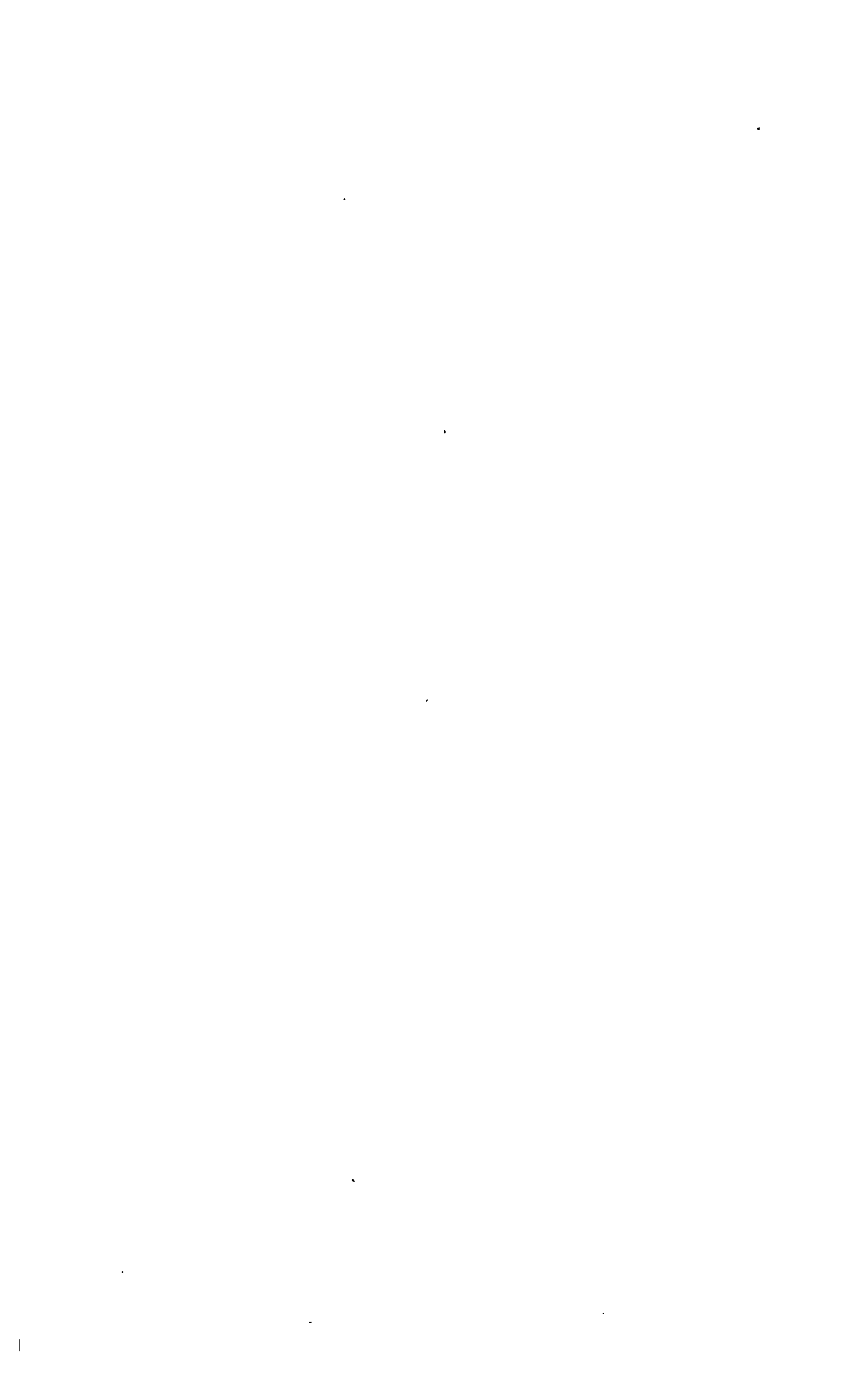
Fig. 1. Stück der Epidermis der Unterseite eines Blumenblattes kurz vor Entfaltung der Blüthe: die wurmförmig gewundenen Wände zeigen an den ausspringenden Winkeln callöse Anschwellungen (*c*).

„ 2. Stück der Epidermis eines älteren Blattes: Die callösen Anschwellungen (Fig. 1) sind theils durch einseitiges Flächenwachsthum zu ins Zelllumen vorspringenden Balken ausgewachsen (*b*), theils aber hat sich die Membran an jenen Stellen gespalten (*sp*); der so entstandene Porus, anfangs kaum bemerkbar, vergrössert sich durch Wachsthum der umgrenzenden Wandstücke immer mehr.

„ 3. Epidermis der Blattoberseite: Dasselbe wie in Fig. 2: *sp* Spalte, *p* optischer Durchschnitt der papillös ausgewachsenen Epidermiszellen der Oberseite.

„ 4*a*. Fertige Öffnung von der Fläche und

„ 4*b*, dasselbe Präparat in der Richtung des Pfeiles von der Seite gesehen: Der Porus durchsetzt die ganze Epidermiszelle und mündet in die darunter gelegene, ansehnliche Athemhöhle. Das Mesophyll des Blattes besteht aus interstitienreichem Schwammgewebe, die Epidermiszellen der Oberseite (*os*) sind mehr weniger rhomboidal.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

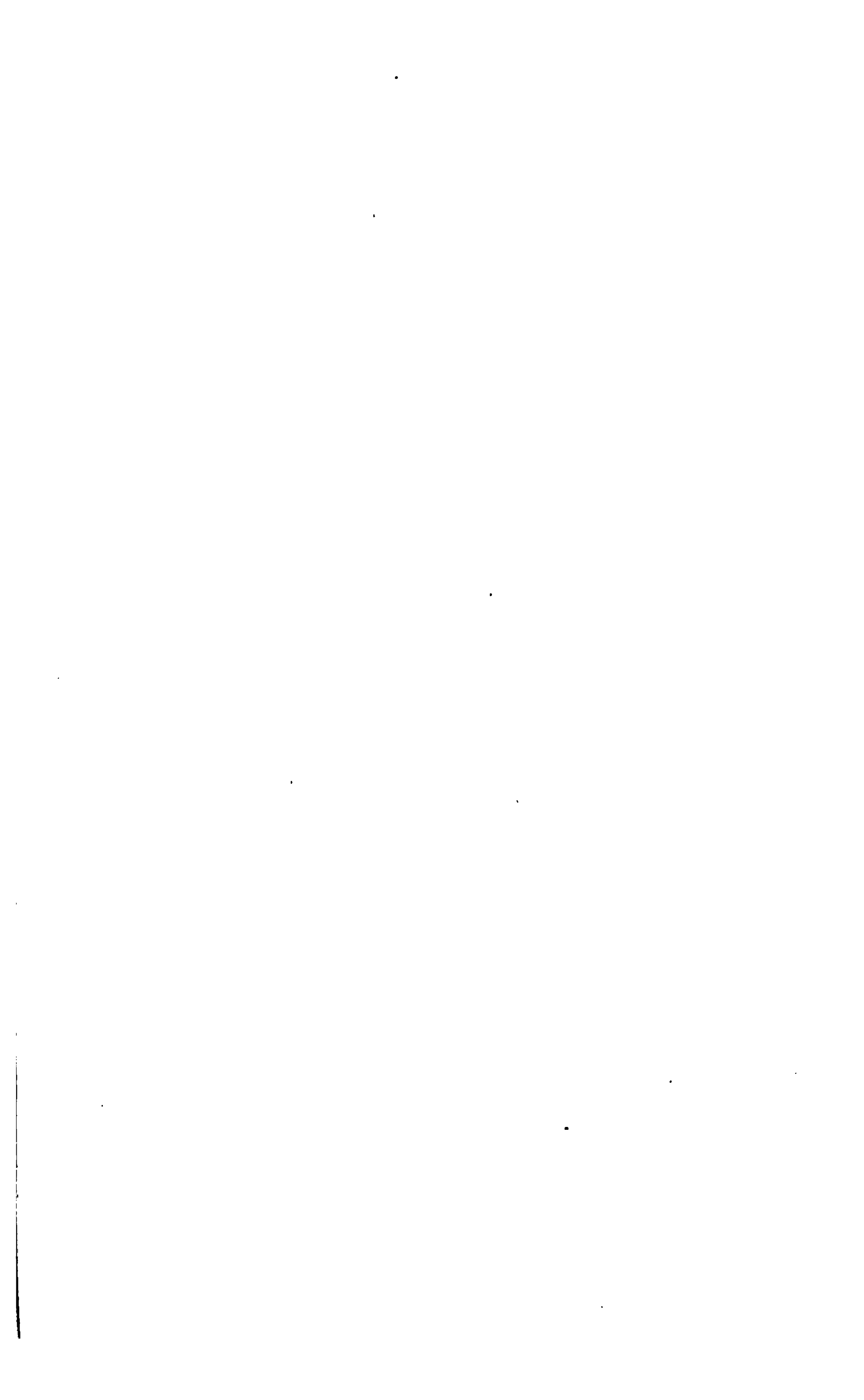
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

4.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



X. SITZUNG VOM 4. APRIL 1878.

Der Präsident gibt Nachricht von dem am 20. März d. J. erfolgten Ableben des ausländischen correspondirenden Mitgliedes der Classe, Julius Robert v. Mayer in Heilbronn.

Das Rectorat der königl. Universität zu Pavia ladet die kaiserliche Akademie der Wissenschaften zur Theilnahme an der am 28. April d. J. dort stattfindenden feierlichen Enthüllung der Statue des Physikers Alexander Volta ein.

Das w. M. Herr Dr. Fitzinger dankt für die ihm zur Durchführung seiner Untersuchungen über das Vorkommen der Fische im Erlaf- und Lunzersee gewährte Subvention.

Das w. M. Herr Hofrath R. v. Brücke übersendet zwei Arbeiten aus dem Laboratorium des pathologischen Institutes in München von Herrn Dr. H. Tappeiner, Privatdocent und Assistent dieses Instituts:

1. „Über die Einwirkung von saurem chromsauren Kali und Schwefelsäure auf Chlorsäure".
2. „Über die Aufsaugung der gallensauren Alkalien im Dünndarme. I. Abhandlung".

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet eine im dortigen botanischen Institute durchgeführte Arbeit des Herrn stud. phil. Frank Schwarz: „Über die Entstehung der Löcher und Einbuchtungen an dem Blatte von *Philodendron*".

Das c. M. Herr Regierungsrath E. Mach in Prag übersendet eine unter seiner Leitung ausgeführte Arbeit der Herren Dr. Gruss und O. Biermann: „Über die Bestimmung von Leitungswiderständen auf elektrostatischem Wege".

Das c. M. Herr Prof. L. Pfaundler in Innsbruck übersendet einen Nachtrag zu der in der Classensitzung vom 8. November v. J. vorgelegten Abhandlung des Herrn Ernst Lecher:

„Über die Wärmecapacität der Mischungen aus Methylalkohol und Wasser".

Herr Prof. C. Puschl, Capitular des Benedictiner-Stiftes Seitenstetten, übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Grundzüge der aktinischen Wärmetheorie".

Das w. M. Herr Hofrath Ritter v. Hochstetter überreicht eine Abhandlung des Herrn Eugen Hussak aus Graz, betitelt: „Die basaltischen Laven der Eifel".

Das w. M. Herr Prof. Schmarda überreicht eine Abhandlung des Herrn M. J. Dietl in Innsbruck: „Untersuchungen über die Organisation des Gehirns wirbelloser Thiere". I. Abtheilung. (Cephalopoden, *Tethys*.)

Das c. M. Herr Prof. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn L. Hailinger: „Über Nitrobutylen".

Das c. M. Herr Prof. v. Barth legt zwei Abhandlungen vor über Arbeiten, die in seinem Laboratorium ausgeführt wurden:

XIV. „Über Destillation des Elemiharzes über Zinkstaub", von Herrn G. Ciamician.

XV. „Über Diphenole", von den Herren L. Barth und J. Schreder.

Herr Custos Theodor Fuchs überreicht eine Arbeit unter dem Titel: „Studiên über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens", gesammelt auf einer Reise im Frühlinge 1877.

Herr Dr. Joh. Woldřich, Professor am k. k. akad. Gymnasium in Wien, legt seine Arbeit „Über Caniden aus dem Diluvium" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie des sciences, Arts et Belles Lettres de Dijon: Mémoires. 2e Série, Tome XIV. Années 1866—67. Dijon, Paris, 1868; 8°. Tome XV. Annèes 1868—69. Dijon, Paris, 1869; 8°. Tome XVI. Année 1870. Dijon, Paris, 1871; 8°. 3e Série, Tome IVe. Année 1877. Dijon, Paris, 1877; 8°.

Accademia, Reale delle Scienze di Torino: Annuario per l'anno 1877—1878. Torino, 1877; 8°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht, December 1877. Berlin, 1878; 8°.

Annales des Mines. VII° Série. Tome XII. 6° Livraison. de 1877. Paris, 1877; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 9 & 10. Wien, 1878; 4°.

Astronomische Nachrichten. Band 92; 4. Nr. 2188. Kiel, 1878; 4°.

Bibliothèque universelle: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXI°. Nr. 242. 15 Février 1878. Genève, Lausanne, Paris, 1878; 8°.

Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel: Jahresbericht für die Jahre 1874, 1875 u. 1876. IV., V. u. VI. Jahrgang. Berlin, 1878; Fol. — Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrgang 1873. Heft 1—12. Berlin, 1874; quer-4°. — Jahrgang 1874. Heft 1—12. Berlin, 1874; quer-4°. — Jahrgang 1875. Heft 1—12. Berlin, 1876; quer-4°. — Jahrgang 1876. Heft 1—12. Berlin, 1877; quer-4. — Jahrgang 1877. Einleitungsheft. Berlin, 1878; quer-4°. Heft 1 u. 2, Jänner u. Februar 1878. Berlin; quer-4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI, Nrs. 10 et 11. Paris, 1878; 4°.

Ernst, A.: Estudios sobre las Deformaciones, Enfermedades y Enemigos del arbol de Cafe en Venezuela. Caracas, 1878; 4°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 5. Berlin, 1878; 8°.

— k. k., der Ärzte: Medizinische Jahrbücher. Jahrgang 1878, 1. Heft. Wien, 1878; 8°.

— k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Bd. XXI (neuer Folge XI), Nr. 2. Wien, 1878; 4°.

— naturforschende in Basel: Verhandlungen. VI. Theil, 3. Heft. Basel, 1878; 8°.

— naturwissenschaftliche, Isis in Dresden: Sitzungsberichte. Jahrgang 1877. Juli bis December. Dresden, 1878; 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 6 & 7. Wien, 1878; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 11, 12 u. 13. Wien, 1878; 4°.

Giessen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften pro 1877. Giessen; 4° und 8°.

Governo, I. R. marittimo in Trieste e Reale in Fiume: Annuario marittimo per l'anno 1878. XXVIII. Annata. Trieste, 1878; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 12 u. 13. Wien, 1878; 4°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Berichte über die Thätigkeit und die Leistungen im Jahre 1876. Wien, 1877; 4°. — Jahrgang 1878. 2. Heft. Wien, 1878; 8°.

Nature. Vol. XVII. Nrs. 438 & 439. London, 1878; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1878, Nr. 5. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger. VII° Année, 2° Série, Nrs. 38 & 39. Paris, 1878; 4°

Ružička, Joh.: Bericht der allgemeinen Arbeiter-Kranken- und Invaliden-Casse in Wien. Wien; gr. 4°.

Schick, Bernhard: Duplex- u. Multiplex-Hughes-Telegraphen-Typendruck. Wien, 1878; 8°.

Società, I. R. agraria di Gorizia: Atti e Memorie. Anno XVII. Nuova Serie. Nr. 1 & 2. Gorizia, 1878; 4°.

Société des Ingénieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. Novembre et Décembre 1877. 3° Série. 30° année. 6° Cahier. Paris, 1877; 4°.

— entomologique de Belgique. Série 2. Nrs. 48 & 49. Bruxelles, 1878; 8°.

— Royale de Sciences de Liége: Mémoires. 2° Série. Tome VI. Bruxelles, Londres, Paris et Berlin, 1877; 4°.

Society, the American geographical: Bulletin. Nr. 5. New-York, 1877; 8°.

Verein, militär-wissenschaftlicher: Organ. XVI. Band. Separat-Beilage zum 1. Hefte. Wien, 1878; 8°. — XVI. Band, 2. Heft. 1878. Wien; 8°.

— nassauischer für Naturkunde: Jahrbücher. Jahrgang XXIX u. XXX. Wiesbaden, 1876 & 1877; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 12 & 13. Wien, 1878; 4°.

Wissenschaftlicher Club: Jahresbericht 1877/78. Wien, 1878; 8°.

Die basaltischen Laven der Eifel.

Von **Eugen Hussak.**

Wenigen Gegenden in Deutschland hat sich so früh und so anhaltend die geologische Forschung zugewandt wie der Eifel sammt dem Laacher Seegebiet. Erloschene Vulcane mit merkwürdigen Formen, mit gewaltigen Auswurfs- und Ausflussmassen, räthselhafte Kesselthäler, eine Fülle von seltenen oder hier ausnahmsweise wohlgestalteten Mineralien in den vulcanischen oder umgewandelten Gesteinen waren die Gegenstände, an welchen sich geologische Theorien und viele subtile und mühevolle Untersuchungen anknüpften.

Doch ist es nicht zu verkennen, dass die vom Rheine her leichter zugängliche und auf beschränktem Raume grosse Mannigfaltigkeit versammelnde Umgegend des Laacher Sees viel häufiger besucht und besser studirt worden ist, als die weiten Bergzüge der vielfach unwirthlichen und nur stellenweise auch landschaftlich interessanten hohen Eifel.

Wenn Johann Steininger[1] als der eigentliche Entdecker der geologischen Bedeutung der Eifel gelten muss, so haben sich in späteren Jahren insbesonders v. Dechen,[2] Mitscherlich und Roth[3] um die Kenntniss der vulcanischen Regionen der eigentlichen Eifel verdient gemacht.

Die Arbeiten der drei letztgenannten Forscher waren es, die auch mir bei meinen Studien über die geologische Bauweise

---

[1] Steininger, Die erloschenen Vulcane in der Eifel und am Niederrhein. Mainz 1820.

[2] v. Dechen, Geognostischer Führer zu den Vulcanenreihen der Vordereifel. 1861. — Die Vulcanreihen der Eifel und des Laacher Sees. In: Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1865.

[3] Mitscherlich, „Die vulcanischen Erscheinungen in der Eifel.“ Herausgegeben und mit Zusätzen versehen von Roth. Aus den Abhandlungen d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1865.

dieser Gegend als Grundlage dienten; da jedoch bisher eine verhältnissmässig nur sehr spärliche Anzahl der daselbst auftretenden Gesteine, besonders der Laven, zur Untersuchung gelangt war, so schien das eingehende und vergleichende Studium einer grösseren Reihe derselben eine nicht undankbare Arbeit zu sein, welche Aufgabe noch bedeutend dadurch erleichtert wurde, dass mir durch die überaus grosse Freundlichkeit des wirkl. geheimen Rathes und Oberberghauptmannes Herrn Dr. v. Dechen in Bonn ein reichliches Material aus der Sammlung des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphalens zur Verfügung gestellt wurde, wofür ich hiemit den besten Dank ausspreche

Die ersten Mittheilungen über die mineralogische Zusammensetzung der Eifeler Basaltlaven gab Roth (in: Mitscherlich, vulcan. Erscheinungen in der Eifel, pag. 21—23), der, gestützt auf die chemischen Analysen Mitscherlich's als Gemengtheile derselben ausser Magneteisen den porphyrisch auftretenden Augit und Olivin nannte und noch auf die Gegenwart des Nephelins, der ja in den Poren der Basaltlaven häufig auskrystallisirt vorkommt und des Meliliths schloss, den er wegen des hohen Kalkgehaltes vermuthete.

Letzterer spielt in der That in manchen Laven eine nicht unbedeutende Rolle.

Laspeyres,[1] der die an einzelnen Basaltvorkommnissen gemachten Beobachtungen für alle Basalte gelten liess, hielt dafür, dass als Gemengtheile der Eifeler Basaltlaven „Leucit, Nephelin, Sanidin, Labrador, Augit, Magneteisen, Melilith" u. s. w. auftreten.

Erst durch Zirkel's „Untersuchungen über die Basaltgesteine" wurde die Zusammensetzung und Structur wie überhaupt aller Basalte, so auch die der Eifel richtig festgestellt; er zeigte, dass unter diesen kieselsäurearmen Laven sowohl Nephelin- wie Leucitbasaltlaven vorkommen, als Gemengtheile überdies noch Hauyn und Melilith anwesend seien. Durch Zirkel gelangten jedoch nur acht Eifeler Basaltlaven zur Untersuchung,

---

[1] Laspeyres, „Beiträge z. Kenntniss der vulcan. Gesteine d. Niederrheins", in: Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch., 1866 p. 311.

so dass die folgenden Mittheilungen als Ergänzung seiner Angaben dienen können.

Meine Studien erstreckten sich auf fast alle Lavaergüsse der Eifel, nämlich auf die Vorkommnisse von

Bertrich: *a)* von dem Lavastrome am Käsekeller und *b)* von der 1276 Fuss hohen Falkenley.

Mosenberg, 1614 Fuss hoch, ein ausgezeichneter, ganz geschlossener Krater mit einem Lavastrom im Horngraben.

Uedersdorf, ein Lavastrom zweifelhaften Ursprunges.

Schalkenmehren, Lava vom östlichen Rande des Maares.

Daun: *a)* Firmerich 1514 Fuss Kraterform am vollständigsten zeigend mit dem nach dem Lieserthal reichenden Lavastrom.

b) Wehrbusch, Lavastrom zweifelhaften Ursprunges.

Nerother Kopf, 2000 Fuss hoch; ein kegelförmiger Schlackenberg, Lavastrom gegen Neroth.

Riesenmauer bei Uetzerath.

Felsberg bei Steinborn 1836 Fuss hoch; Übergangsform von deutlichem Krater zum Schlackenberge, mit einem die Kuppe umgebenden Lavafelde.

Birresborn: *a)* Kopp, ein Lavastrom zweifelhaften Ursprunges und *b)* Hundsloch.

Kirchweiler, Scharteberg (auch „Berteler" genannt), 2090 Fuss hoch; Kraterform am vollständigsten, zwei über einander liegende Lavaströme.

Gerolstein, vom Lavastrom an der Saresdorfer Mühle.

Feuerberg, 1682 Fuss hoch; Übergangsform vom Krater zum Schlackenberg; je ein Lavastrom gegen West und Süd.

Hohenfels.

Dockweiler.

Pelm: *a)* Bongsberg (auch „Bongenberg"), 1658 Fuss; kuppenförmiger Schlackenberg mit zwei Lavaströmen, der eine am Galgenbeck gegen Ost und der andere am Sellbusch gegen West.

b) Sonnenberg.

Kyller Kopf bei Rockeskyll, 1697 Fuss; kegelförmiger Schlackenberg mit Lavastrom nach Dom.

Gossberg bei Walsdorf, 1858 Fuss; kegelförmiger Schlackenberg, je ein Lavastrom gegen Nord und Süd.

Strohn, Krater von unregelmässiger, zerrissener Form.

Hillesheim: *a)* Buch und *b)* Steinrausch.

Oberbettingen, Roderkopf, Lavastrom zweifelhaften Ursprunges.

Steffler Berg bei Steffeln.

Ausserdem gelangten noch einige Basalttuffe und ein bisher fälschlich Basalt genanntes Gestein der Eifel zur Untersuchung; zuvörderst möge jedoch eine genaue Darlegung über den mikroskopischen Befund der die Eifeler Basaltlaven zusammensetzenden Gemengtheile und deren Mikrostructur gegeben werden.

Zunächst ist der Nephelin zu erwähnen. Derselbe kommt im Gesteinsgewebe der Eifeler Laven meist nur als sogen. „nichtindividualisirter“ Nephelin, d. h. in Partien unregelmässig und nicht selbstständig begrenzter, dicht neben einander liegender Körner vor, die fast immer lange Nädelchen, wohl Augitmikrolithen, einschliessen und eine ziemlich schwache Doppelbrechung, bei gekreuzten Nicols immer eine milchblaue oder blassgelbliche Polarisationsfarbe, aufweisen. Nur in der schlackigen Lava vom Gossberg kommt der Nephelin, freilich selten, in schönen rechteckigen, schon etwas faserig gewordenen Durchschnitten vor. Sechsseitige Querschnitte fanden sich noch seltener.

Ausser den schon erwähnten, fast farblosen Augitmikrolithen enthält der Nephelin der Lava von Üdersdorf noch winzige Leucitchen eingeschlossen. Sehr bemerkenswerth ist es, dass der Nephelin in so zahlreichen Vorkommnissen niemals makroskopische Dimensionen erreicht.

Als echte Nephelinbasaltlaven ergaben sich folgende: Die vom Scharteberg, welche schon Zirkel (in: Basaltgest., p. 179) als solche bezeichnete; die Laven von der Falkenley und Käsekeller bei Bertrich und die vom Mosenberg, ferners die compactere Varietät der Lava vom Gossberg und Bongsberg; Hohenfels, Sonnenberg bei Pelm; Riesenmauer bei Ützerath, Neurother Kopf, Buch bei Hillesheim und Hundsloch bei Birresborn.

Jedoch führen die Nephelinbasaltlaven zugleich fast immer etwas Leucit; manchmal erreicht letzterer eine so grosse Häufig-

keit, dass es schwer fällt, sich zu entscheiden, ob man das Gestein eine Nephelin- oder Leucitbasaltlava nennen soll.

So führt die Lava vom Scharteberg, von der Riesenmauer bei Ützerath, vom Hundsloch bei Birresborn und die compacte Lava vom Bongsberg ziemlich viel Leucit, während die Laven von Bertrich, Hohenfels und Buch bei Hillesheim von Leucit frei sind.

Umgekehrt findet sich auch wieder in Leucitbasaltlaven meist etwas Nephelin.

Als Hauptgemengtheil einer anderen Partie von Eifeler Basaltlaven tritt der Leucit auf.

Seine rundlichen, manchmal schön achteckigen Durchschnitte sind immer voll von Einschlüssen; Glaseinschlüsse, Augitmikrolithen sind bald in Kränzchen concentrisch angeordnet, bald liegen sie als Häufchen im Centrum des Leucites.

Die Schönheit und Regelmässigkeit dieser Einschlüsse steht in einigen Leuciten der Eifeler Laven denen vom Vesuv gewiss nicht nach, wie in der Lava vom Firmerich bei Daun, Feuerberg, Dockweiler und Kyller Kopf. Der Durchmesser der Leucite in der Lava von Dockweiler beträgt 0·03 Millimeter in der vom Kyller Kopf 0·033—0·04 Mm.

Doch kommt der Leucit auch, wie der Nephelin, in grösseren farblosen Partien, als ein Aggregat von unregelmässig begrenzten Körnern vor, die sich von den ganz ähnlichen Nephelinpartien durch die noch schwächere Doppelbrechung und durch die für den Leucit so charakteristischen unter rechten und schiefen Winkeln aufeinanderstossenden Zwillingsleisten wohl unterscheiden lassen. Eine 0·7 Mm. lange und 0·2 Mm. breite Leucitpartie in der Lava vom Scharteberg löste sich im polarisirten Lichte in ein Aggregat von 5 unregelmässig conturirten Leucitindividuen auf, deren jedes 10—12 verschieden dicke Zwillingsleisten zeigte. Auch in der Leucitbasaltlava von der Saresdorfer Mühle bei Gerolstein zeigen sich solche Leucitpartien. Ausser dieser sind noch folgende als Leucitbasaltlaven zu verzeichnen:

Die von Üdersdorf und Wehrbusch bei Daun, die schon Zirkel (Basaltgest., pag. 164) als solche beschrieb, die vom Firmerich bei Daun, die schlackige Varietät vom Gossberg mit besonders deutlichen Leucitumrissen, die dichte La vom Bongsva-

berg, ferner Feuerberg, Kyller Kopf, Steinrausch bei Hillesheim, die keinen Nephelin führen, im Gegensatze zu den Leucitlaven von Uedersdorf und Dockweiler, die sich durch ihren Nephelinreichthum sehr den Nephelinbasaltlaven nähern. Schliesslich sind noch die Laven von Strohn, Roderkopf bei Oberbettingen, Schalkenmehren und Kopp bei Birresborn als Leucitbasaltlaven zu bezeichnen.

Der Augit, ein Hauptgemengtheil sämmtlicher Basalte, tritt sowohl in grösseren makroporphyrischen Krystallen, wie auch als Grundmassebildner auf. In den Eifeler Laven, wie auch in denen des Laacher Sees, besitzen seine Durchschnitte durchgängig eine dunkelgrüne Färbung, im Gegensatz zu den braunen Augiten der Eifeler, blosse Kuppen und Gänge bildenden, nicht in Strömen geflossenen Basalte.

Im Innern besitzt der Augit meist einen noch dunkler gefärbten und stärker dichroitischen Kern; ausserdem weisen die meisten grösseren Individuen einen prachtvollen detaillirten Schichtenaufbau auf, der oft erst im polarisirten Lichte sich deutlicher offenbart, da die im gewöhnlichen Lichte nur geringen Farbendifferenzen der einzelnen Zonen bei gekreuzten Nicols intensiver hervortreten.

Besonders schön ist diese Schichtenstructur in den Augiten der Laven von Dockweiler, vom Gossberg, Feuerberg und Kyller Kopf ersichtlich. Zwillingslamellen nach $\infty P \infty$ zusammengefügt, bis zu 10 an der Zahl, sind in den Augiten der Lava vom Hohenfels und vom Bongsberg nicht selten, im polarisirten Lichte allein betrachtet, könnte man einige desshalb leicht für Plagioklase halten, ein Irrthum, den natürlicherweise die Untersuchung im gewöhnlichen Lichte sofort aufklärt. Auch Einschlüsse mannigfacher Art, besonders von Grundmasse, Mikrolithen, Glaseinschlüsse in grosser Menge, wie solche schon genügend von Augiten anderer Basalte beschrieben wurden, finden sich hier wieder.

Die kleinen Augitsäulchen der Grundmasse jedoch zeigen die eben beschriebenen Eigenthümlichkeiten nicht und sehen überhaupt, besonders in der Uedersdorfer Lava, recht schlecht krystallographisch entwickelt, wie gelappt aus und viele solcher unregelmässiger Gebilde treten dann zu einer jener haufen-

ähnlichen Concretionen zusammen, welche Möhl „Augitaugen“ genannt hat, und welche meist mit Magneteisenkörnern vermengt oder wohl auch von einem Magneteisenkranz umrandet sind.

Der Olivin, der bald reichlich, bald sehr selten vorkommt, erweist sich in allen Basaltlaven der Eifel immer als unerwartet unzersetzt, höchstens sind manchmal der Rand und die Sprünge gelblich gefärbt als Zeichen der beginnenden Serpentinisirung. Fast ganz zu fehlen scheint der Olivin der Lava von Dockweiler, sehr olivinarm sind noch die Laven vom Feuerberg, Hohenfels und vom Nerother Kopf.

Er tritt bald in schönen regelmässigen, bald in unregelmässigen, von eckigen Körnern herrührenden Durchschnitten, die sich durch ihre rauhe Oberfläche und kräftige Polarisation auszeichnen, im Dünnschliffe hervor.

Flüssigkeitseinschlüsse wurden schon von Zirkel in der Lava vom Mosenberg beobachtet und auch mir gelang es, in den Olivinen der Lava vom Kyller Kopf und vom Felsberg bei Daun ganze Gruppen von 0·0065—0·007 Mm. grossen Einschlüssen liquider Kohlensäure mit ziemlich mobilen Libellen, die beim Erhitzen auf 32° C. verschwanden, nachzuweisen. Ausserdem sind die Olivine noch reich an Glaseinschlüssen und, besonders in den Laven von der Falkenley und Saresdorf, an eingeschlossenen, winzigen, dunkelbraun durchschimmernden Oktaëdern von Picotit.

In allen diesen Beziehungen mit den Olivinen der benachbarten Basalte übereinstimmend, ist jedoch in den Olivinen der Eifeler Basaltlaven die Serpentinisirung bei weitem nicht so sehr vorgeschritten, wie in jenen, welche ganz oder zum grössten Theil umgewandelt sind.

Recht eigenthümlich erscheint das schon erwähnte Fehlen des Olivins in der Lava von Dockweiler, was schon von Roth aus den Resultaten der Analysen von Mitscherlich (l. c. p. 22) abgeleitet wurde, da diese Lava bloss 9·11% MgO aufweist, welche Menge Roth aus dem in Salpetersäure Löslichen als 4·35% (für das Ganze als 1%) Olivin berechnet. Wie beträchtlich die Differenz im Olivingehalt der betreffs ihrer sonstigen mineralogischen Zusammensetzung unter einander recht ähnlichen Laven ist, zeigt im Gegensatz dazu diejenige vom Mosenberg, welche

der mikroskopischen Untersuchung nach sehr olivinreich ist, und bei der Analyse 15·20% MgO ergab, woraus Roth für den in Salpetersäure löslichen Antheil circa 30% Olivin berechnet, was, da die lösliche Portion 64·58% ausmacht, für das ganze Gestein 21·82% Olivin ergeben würde.

Als weiterer Hauptgemengtheil tritt noch Magnet- und Titaneisen auf.

Ersteres, als kleine, impellucide frische rechteckige Körner in der Grundmasse regelmässig vertheilt, wird als solches durch die rasche und vollständige Löslichkeit in Salzsäure bestätigt, während die Analysen Mitscherlich's dagegen bedeutende Mengen von Titansäure nachweisen, wodurch die Anwesenheit des Titaneisens wenigstens in einigen Basaltlaven der Eifel sehr wahrscheinlich gemacht wird.

Mitscherlich fand in der Lava vom Mosenberg 1·77%, in der von Dockweiler 4·48, von Gerolstein 2·92 und Bertrich 2·53% also ziemlich bedeutende Mengen von Titansäure.

Von den Laven von Uedersdorf, Birresborn wurde bereits früher[1] constatirt, dass in diesen Laven Magnesiaglimmer anwesend ist.

Nachdem nun fast sämmtliche Laven der Eifel zur Untersuchung gelangten, zeigte es sich, dass wohl in keiner die schön lichtbraunen frischen und einschlussfreien Biotitblättchen fehlen.

Selten ist der Biotit in der Lava von der Käsegrotte und Falkenley bei Bertrich und in der von der Riesenmauer bei Uetzerath, häufig in der von Strohn und Hohenfels vertreten.

In einigen Laven, wie in der vom Bongsberg und Hohenfels herrscht jedoch ein sonderbares Verhältniss zwischen Biotit und Olivin, indem die braunen Blättchen und lamellaren Längsschnitte des ersteren immer den Olivin umschliessen und umschmiegen; oft sind so die kleinsten Olivinkörnchen von einer breiten Biotitzone umkränzt.

Der Biotit tritt in diesen Laven nie selbstständig, nur als Begleiter des Olivins auf. An eine Umwandlung des einen Minerals in das andere ist bei der Unzersetztheit beider nicht zu

---

[1] Zirkel, Basaltgesteine, pag. 76.

denken, wohl aber dürfte diese Erscheinung auf die fast gleichzeitige Ausscheidung beider Gemengtheile hinweisen.

Auch in dem Auftreten des Biotits in fast allen Laven der Eifel tritt ein weiterer charakteristischer Unterschied zwischen ihnen und den Eifeler Basalten hervor, da jener Gemengtheil den letzteren völlig fehlt.

Melilith. Nachdem dies Mineral zuerst als Gemengtheil in der Leucitlava vom Capo di Bove bei Rom nachgewiesen war, ergab sich, dass es eine ziemlich weite Verbreitung in Leucit- und Nephelingesteinen, besonders aber in Basaltlaven habe. Auch in den Basaltlaven der Eifel wurde Melilith gefunden; schon Roth (l. c. p. 23) vermuthete denselben in diesen wegen des hohen Kalkgehaltes ihres in Säure löslichen Theiles.

Auch Laven des benachbarten Laacher Seegebietes sind melilithführend und wurde derselbe schon von v. Dechen und Laspeyres beobachtet.

Die mikroskopische Untersuchung wies in der That nach, dass der Melilith in den Eifeler Laven nicht sehr selten, in einigen sogar sehr häufig auftritt. Er ist leicht erkenntlich an seiner licht-citronengelben Farbe und den freilich manchmal nicht sehr scharfen, länglichen, rechteckigen Durchschnitten und könnte höchstens mit zersetztem Olivin verwechselt werden, doch ist letzterer gerade in diesen Gesteinen durchwegs sehr frisch.

Der Melilith scheint auch hier unzersetzter zu sein, als in den Vorkommnissen vom Capo di Bove, da nichts von jener parallelen Faserung beobachtet wurde, die er in letzterer Lava besitzt; nur sah das Innere der Durchschnitte wie wolkig, doch nicht getrübt aus. Er erwies sich, wie dies gewöhnlich der Fall ist, immer als einschlussfrei.

Seine Durchschnitte sind wohl zumeist auf die Hauptaxe senkrecht geführt, da die meisten sich im polarisirten Lichte wie einfach brechende Körper erwiesen, selbst wenn die Randkanten derselben nicht mit der Polarisationsebene des einen Nicols parallel gehen.

Am reichsten an Melilith erscheint die compacte Lava vom Bongsberg, wo er schon im Handstücke als dunkelgelbe Flecken sichtbar ist; ferner sind noch die Laven vom Felsberg, Buch bei

Hillesheim, weniger die vom Hohenfels und Nerother Kopf melilithreich.

Der Hauyn, der in den Basaltlaven des Laacher Sees eine grosse Rolle spielt, kommt in der Eifel, soweit bis jetzt untersucht, nur in zwei Laven vor, in der vom Scharteberg, wo er sehr häufig, und in der Lava vom Firmerich bei Daun, wo er sehr spärlich auftritt. Merkwürdigerweise zeigt er in beiden Vorkommnissen eine verschiedene Mikrostructur.

In der Lava vom Firmerich erscheint der Hauyn vereinzelt in rechteckigen Durchschnitten, die von einem breiten, schwarzen Rande eingefasst, immer isabellenfarbig und von rechtwinkelig sich schneidenden schwarzen Strichen durchzogen sind; hier erreicht der nur porphyrisch ausgeschiedene Hauyn auch die ziemlich beträchtliche Grösse von 0·19 Mm.

Die Lava vom Scharteberg dagegen beherbergt denselben in so reichlicher Menge und in winzigen, bloss 0·075 Mm. grossen Kryställchen, dass es fast erscheint, als wäre die Grundmasse, in der die porphyrartig ausgeschiedenen Augite und Olivine liegen, ausser dem Nephelin, Leucit und Magneteisen noch aus Hauyn gleichmässig zusammengesetzt.

Der Hauyn dieser Lava besitzt auch eine ganz ähnliche Mikrostructur, wie die der sogenannten Hauynbasalte und Noseanite; die sich im polarisirten Lichte als vollständig einfachbrechend erweisenden, scharf sechs- und rechteckig begrenzten Durchschnitte sind an und für sich farblos, jedoch bald von einer lichten Randzone umgeben und dann im Innern von einem Haufwerk dicht gedrängter schwarzer Körnchen, die gegen die Mitte zu eine radiale Anordnung erkennen lassen, erfüllt; bald auch von einem aus aneinandergereihten Körnchen dieser Art bestehenden rechtwinkelig sich schneidenden Strichnetze bis an den Rand völlig durchzogen. Seltener fanden sich fast farblose, nur mit angedeutetem schwarzem Körnchennetz versehene Hauyndurchschnitte; die Körnchen erwiesen sich öfter bei sehr starker Vergrösserung als bräunlich durchschimmernd.

Als weiterer accessorischer Gemengtheil der Eifeler Basaltlaven bleibt noch der Granat zu erwähnen, der hier, wie in den Basalten von keiner besonderen Bedeutung ist. In der Lava vom Mosenberg zeigen sich hie und da im Dünnschliffe bis 0·37 Mm.

lange und 0·32 Mm. breite dunkelrothbraune durchschimmernde Körner, die sich im polarisirten Lichte durchaus isotrop verhalten, rundliche Conturen und eine impellucide Randzone besitzen, übrigens auch einschlussfrei sind.

Diese Charakteristika, besonders aber die braune Farbe, die erst in den dünnsten Schliffen hervortritt und das optische Verhalten zusammen berücksichtigend, dürfte man diese Körner wohl am ehesten als Melanit erklären. Man könnte dieses in der Mosenberger Lava auftretende Mineral nur noch etwa für Picotit erklären, doch fand sich dieser in den Basalten bisher nur in winzigen Kryställchen und nur als Einschluss im Olivin, nicht als selbstständiger Gemengtheil.

Die schon so oft genannte Nephelinbasaltlava vom Scharteberg beherbergt aber ausser dem Leucit, Olivin, Augit, Magneteisen, Biotit und Hauyn, noch ein anderes, erst kürzlich überhaupt als Gesteinsgemengtheil nachgewiesenes, Mineral in ziemlich beträchtlicher Menge, den Perowskit.

Derselbe wurde im Jahre 1876 von Bořicky im Nephelinpikrit von Wartenberg in Böhmen mikroskopisch nachgewiesen, isolirt und analysirt.[1]

Beim Vergleiche eines Präparates von diesem Gesteine fand es sich, dass genau dieselben Körner in der Scharteberger Lava steckten; auch hier waren es rechteckig begrenzte, leberbraun bis violettlich gefärbte Körner mit rauher Schliffoberfläche, die sich im polarisirten Lichte als doppelbrechend erwiesen und reichlich in der Grundmasse vertheilt waren. Die Annahme, dass diese Körner Perowskit seien, wurde noch durch eine qualitative Analyse bestätigt.

Zu diesem Behufe wurde das feine Gesteinspulver längere Zeit (2—3 Stunden) mit concentrirter Salzsäure behandelt, wobei sich alle sonstigen Gemengtheile der Lava bis auf Augit, Biotit und die in Rede stehenden bräunlichen, anisotropen Körner lösen mussten. Natürlich gelatinirte die Lösung; es wurde ausgewaschen, mit concentrirter Natronlauge behandelt, wieder ausgewaschen und getrocknet.

---

[1] Bořicky. „Perowskit als Gesteinsgemengtheil". Sitzungsber. der böhmisch. Akad. d. Wissensch, 1876; vgl. Leonhard, Jahrb. f. Min., 1877, V. Heft.

Eine mikroskopische Untersuchung dieses zurückgebliebenen Pulvers ergab nun, dass wirklich alles gelöst war, nur viel Augit, einzelne Biotitlamellen und die frischen, einschlussfreien Perowskitkörner fanden sich; Titaneisen, dessen Gegenwart den ganzen Versuch vereitelt haben würde, ist demgemäss in dieser Lava nicht gegenwärtig, da sich das schwarze Erz (wohl Magneteisen) vollständig gelöst hatte.

Es wurde nun dieses Pulver mit saurem schwefelsaurem Kali aufgeschlossen, die Schmelze in viel kaltem Wasser gelöst und die Titansäure durch anhaltendes Kochen, freilich in geringen Mengen, in der That als weisses krystallinisches Pulver ausgefällt.

Zur Sicherheit des Nachweises wurde noch eine zweite Art der Bestimmung ausgeführt. Dieses, die Titansäure haltende Wasser wurde fast ganz eingedampft, mit Salzsäure versetzt und darin die Titansäure durch Zink zu Sesquioxyd reducirt. Nach kurzer Zeit erfolgte die charakteristische Violettfärbung der Lösung.

Diese Versuche dürften wohl genügenden Beweis liefern, dass wir in der Schartebergerlava auch den Perowskit als Gemengtheil besitzen.

Weiters sei noch erwähnt, dass auch das optische Verhalten dieser soeben als Perowskit erkannten Körner wohl mit dem der anderen bekannten Perowskitvorkommnisse übereinstimmt.

Der Perowskit zeigt bekanntlich neben seinen deutlich regulären Formen Doppelbrechung; so verhält sich der von Slatoust, der nach Zirkel's (Mikroskop. Beschaffenh. der Min. und Gest., p. 225) und Fischer's Untersuchungen kräftig chromatisch polarisirt, der von Zermatt und die uralischen Perowskite sind nach Des Cloizeaux optisch zweiaxig; ebenso zeigen die von Hauteville künstlich dargestellten Perowskitkrystalle doppelte Lichtbrechung.

Dieses anomale optische Verhalten wurde erst jüngst durch von Kokscharow's Untersuchungen erklärt, indem er durch genaue Winkelmessungen nachwies, dass der Perowskit ein rhombisches, nicht reguläres Mineral sei. (Vgl. Mittheilung, in: Leonhard und Geinitz, Neues Jahrb. für Min. und Geol 1878, I. Heft.)

Auch darin stimmt also der Eifeler Perowskit mit den anderen überein, indem er sowohl, wie der von Bořicky im Nephelinpikrit von Devin bei Wartenberg in Böhmen gefundene sich als doppelbrechend erwiesen.

Die in der Scharteberger Lava auftretenden Perowskitkörner erreichen eine Grösse von 0·135 Mm.

Dieselben rechteckig begrenzten Körner, aber in noch reichlicherer Menge fanden sich auch in dem Gesteinsgewebe des Nephelinbasaltes von Neuhaus bei Urach; es sind dies wohl diejenigen, welche Möhl als Granaten bezeichnete.

Auch in den Laven des Laacher Sees, wie in der vom Herchenberg und von der Hannebacher Ley kommen die Perowskitkörner vor. In allen diesen drei Vorkommnissen erwies sich der Perowskit als doppelbrechend.

Der rauhen Schliffoberfläche, dem optischen Verhalten und der Farbe nach könnte man vielleicht noch an Titanit erinnert werden; doch sprechen die schön rechteckigen Conturen dagegen; es fand sich sogar ein kleines, ziemlich wohl ausgebildetes Oktaëderchen als Einschluss im Nephelin.

Apatit und Hornblende, die in den Laven des Laacher Sees nicht selten auftreten, so auch in der Lava von Glees und im Basalte vom Brinkenköpfchen nachgewiesen wurden, fanden sich im Gegentheile in den Eifeler Basaltlaven nicht.

Von mikroskopischen Umwandlungsproducten oder Secretionen fand sich gleichfalls in diesen Laven nichts, da die Gesteine durchwegs frisch waren, wie dies ja auch der unzersetzte Olivin beweist. Ebenso fehlt sämmtlichen bisher untersuchten Eifeler Basaltlaven der

Feldspath. Roth erwähnt jedoch denselben (in: Mitscherlich, Vulc. Ersch. in der Eifel, l. c. p. 21—22) als Gemengtheil der Lava vom Mosenberg und erklärte ihn als Sanidin. Ebenso vermuthete er den Feldspath in der Lava von Dockweiler wegen des erheblichen Alkaligehaltes.

Als diese Laven zuerst von Zirkel einer mikroskopischen Untersuchung unterzogen worden waren, ergab es sich, dass der Sanidin den Eifeler Laven mangelt.

In der Lava von Dockweiler rührt der hohe Alkaligehalt jedoch sicherlich vom Leucit her, da sich ja diese Lava als eine

Leucitbasaltlava der mikroskopischen Untersuchung nach herausstellte.

Laspeyres,[1] der Sanidin und Plagioklas als Gemengtheil einiger Basalte und als Ausscheidungen in Hohlräumen fand, nimmt desshalb an, dass beide Feldspäthe Gemengtheile aller Basalte, so auch der niederrheinischen Basaltlaven sei. Den Sanidin erwähnt Laspeyres speciell in den Eifeler Laven als Gemengtheil derjenigen Laven, die schon von Mitscherlich-Roth untersucht worden waren; ferner fasst er den Sanidin in den Laven von Bertrich, Uedersdorf und Wollmerath, den Roth wohl richtig als Trachyteinschluss deutete, ebenfalls als Ausscheidung auf.

Mir ist es nun nicht gelungen, in einer der vielen untersuchten Eifeler Laven einen Feldspath, sei es nun monokliner oder trikliner, unter dem Mikroskope nachzuweisen und kann man wohl ziemlich bestimmt annehmen, dass es unter den Eifeler Laven keine Feldspathbasaltlava gibt und wir es hier nur mit feldspathfreien Leucit- und Nephelinbasaltlaven zu thun haben.

Es ist dies um so bemerkenswerther, da die Eifeler Basalte, nach Zirkel's Untersuchungen (Basaltgest., p. 116) Feldspathbasalte und auch unter den Leucitlaven des Laacher Seegebietes viele plagioklasführend sind, wie die Laven von Niedermendig, Kunkskopf, Fornicher Kopf, Krufter Humerich, vom Felsen Tauber und vom Kamillenberg, ferner die Laven von Glees und Kappesstein.

Was die Mikrostructur der Grundmasse der Eifeler Laven betrifft, so ist diese, wie es scheint, nicht durchgängig gänzlich krystallinisch; selten jedoch tritt eine sichtbare glasige Basis neben den krystallinischen Gemengtheilen, den winzigen Augitsäulchen, dem Magnetit, Nephelin und Leucit, auf, sie ist jedoch immer der Wahrscheinlichkeit nach, wenn nur spurenhaft zwischen den Gemengtheilen versteckt.

Das Auftreten dieser glasigen Basis ist sehr wechselnd; in einem und demselben Schliffe der Lava von der Saresdorfer Mühle bei Gerolstein kann man hie und da dunkler gefärbte Partien wahrnehmen, die sich bei starker Vergrösserung als von

---

[1] Laspeyres, Zeitschr. d. deutch. geol. Ges., 1866, p. 326—331.

braunem Glas durchtränkte Stellen der Grundmasse enthüllen, während in den übrigen Theilen des Schliffes es schwer fallen würde, Glas nachzuweisen.

Diese glasigen Stellen in der Gerolsteiner Lava sind auch, wie dies ja meist der Fall ist, durch feine, oft keulenförmige Trichite reichlich entglast und es tritt die so beschaffene Basis besonders an den Rändern der porphyrisch ausgeschiedenen Augite deutlich hervor.

In anderen Eifeler Laven konnten glasige Stellen in der Grundmasse nicht nachgewiesen werden. Ebenso konnte ich in keiner Lava Mikrofluctuationsstructur beobachten; die rundlich begrenzten Leucite und die unregelmässigen Nephelinpartien sind allerdings auch nicht dazu geeignet, eine solche hervorzurufen, wie es etwa im Vergleiche durch die Feldspäthe in den Feldspathbasalten geschieht und sie würden geradezu eine etwa von Augitsäulchen zum Ausdruck gebrachte Fluctuation hindern.

Eine Eigenthümlichkeit einiger Eifeler Basaltlaven glaube ich noch besonders hervorheben zu müssen; sie besteht darin, dass Stücke von demselben Eruptionspunkte und demselben Lavastrome wider Erwarten eine verschiedene mineralogische Constitution zeigen, so dass es vorkommt, dass von derselben Eruptionsstelle Nephelin und Leucitbasaltlaven herstammen.

Es ist diese Wahrnehmung in analoger Weise schon an dem dichten Basalte vom Schlossberge zu Stolpen in Sachsen gemacht worden, in der Eifel findet dies bei der Lava vom Scharteberg und noch auffallender in der vom Bongsberg wieder statt.

Die Lava vom Scharteberg, die Zirkel nach an Ort und Stelle geschlagenen Handstücken (Basaltgest., p. 179) beschrieb, ist ein Nephelin-Melilith-Augitgestein mit schönen, grossen, blauen Hauynen von schwarzen Strichkreuzen erfüllt, Olivin und Magneteisen führend, ohne eine Spur von Leucit; alles dies wurde auch durch die jetzige Untersuchung jener Schliffe bestätigt.

Doch ganz anders ist die Lava von nachweislich demselben Fundort, die ich aus der von Herrn v. Dechen erhaltenen Sammlung von ihm selbst geschlagener Handstücke untersuchte und von der schon oft in diesen Zeilen die Rede war.

Es ist dieselbe zwar auch eine Nephelinbasaltlava, doch mit reichlichen, oft grösseren im polarisirten Lichte deutliche

Zwillingsstreifen zeigenden Leucitpartien, eben so reich an ganz anders beschaffenem Hauyn, wie derselbe oben beschrieben wurde, aber frei von Melilith.

Endlich ist diese Lava ja die perowskitführende, in den Schliffen der anderen, oben zuerst erwähnten Handstücke desselben Fundortes konnte dieser Gemengtheil indessen nicht nachgewiesen werden.

Noch auffallender ist der Unterschied in der Lava vom Bongsberg, wo die eine compactere Varietät, die auch olivinreicher ist, sich als eine echte Leucitlava ohne Nephelin und Melilith erwies, während die grobkörnige Varietät dagegen sich bei der mikroskopischen Untersuchung als eine Nephelinbasaltlava mit wenig Leucit und reichlichem Melilith herausstellte.

Eine Erklärung für diese Thatsache wäre entweder die Annahme von verschiedenen Lavaströmen am selben Eruptionspunkte, oder dass Übergänge von den Nephelin- zu den Leucitbasalten und umgekehrt existiren, wie dies ja auch die mikroskopische Untersuchung bestätigt, so dass die einzelnen Schliffe desselben Gesteines bald mehr Nephelin, bald mehr Leucit aufweisen, wie dies am Anfange schon betont wurde. Es stimmt dies auch damit überein, dass Nephelin- und Leucitbasalte, was ihre geographische Verbreitung betrifft, immer zusammen auftreten.

Zur leichteren Orientirung über die mineralogische Zusammensetzung der einzelnen Eifeler Basaltlaven folgt eine kurze Zusammenstellung derselben, jedoch nur mit Angabe der charakteristischen Gemengtheile:

Bertrich, Käsekeller und Falkenley: Nephelinbasaltlava.

Mosenberg, Nephelinbasaltlava, olivinreich; Melanit.

Uedersdorf, Leucitbasaltlava mit Nephelin.

Schalkenmehren, Leucitbasaltlava.

Daun, Firmerich und Wehrbusch, Leucitbasaltlaven, erstere mit wenig Hauyn.

Nerother Kopf, Nephelinbasaltlava, wenig Olivin.

Riesenmauer bei Uetzerath, Nephelinbasaltlava mit ziemlich viel Leucit, wenig Biotit.

Felsberg, Nephelinbasaltlava, viel Olivin, wenig Melilith.

Birresborn, Kopp, Leucitbasaltlaven, viel Olivin.
Hundsloch, Nephelinbasaltlava.

Scharteberg, Nephelin mit viel Leucit, Hauyn und Perowskit.
" andere Lava, daher ohne Perowskit und Leucit, Melilith.

Gerolstein, unregelmässig conturirte Leucitpartien, hie und da glasreich.

Feuerberg, Leucitbasaltlaven, reich an porphyrischen Augiten und wenig Melilith.

Hohenfels, Nephelinbasaltlaven, viel Biotit, der sich immer an den Olivin anschliesst, wenig Melilith.

Dockweiler, Leucitbasaltlaven, viel Nephelin, fast kein Olivin.

Bongsberg, eine Leucitbasaltlava ohne Melilith; andere Nephelinbasaltlava mit viel Melilith.

Sonnenberg bei Pelm, Nephelinbasaltlava, ziemlich viel Biotit.

Kyller Kopf, schöne Leucitbasaltlava, wenig Biotit.

Gossberg, Leucitbasaltlava.

Strohn, Leucitbasaltlava, viel Biotit.

Hillesheim, Buch, Nephelinbasaltlava, melilithführend, viel Olivin.

Steinrausch, Leucitbasaltlaven, wenig Olivin.

Roderkopf bei Oberbettingen, Leucitbasaltlava, sehr dichtes Gestein.

Chemische Analysen wurden an Eifeler Basaltlaven von Mitscherlich (l. c. p. 20) ausgeführt und Deutungen derselben von Roth gegeben, und zwar kamen die Laven von:

I. Mosenberg,
II. Dockweiler,
III. Saresdorfer Mühle bei Gerolstein,
IV. Käsekeller bei Bertrich zur Untersuchung.

Im Folgenden sind dieselben zum Zwecke der Vergleichung mit den von mir ausgeführten zusammengestellt:

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	39·97	42·21	43·90	42·69
TiO_2	1·77	4·48	2·92	2·26
Al_2O_3	13·90	9·95	11·73	11·73
Fe_2O_3....	12·20	14·11	12·32	4·72
FeO	.	.	.	7·31
CaO.....	11·78	13·91	11·95	11·07
MgO	15·20	9·11	11·53	14·57
K_2O.....	2·03	3·55	2·36	1·59
Na_2O....	3·06	2·53	3·46	3·36

Dass die Deutung dieser Analysen oft eine zutreffende war, haben wir bereits mehrmal gesehen.

So haben wir es in der Eifel in der That auch mit Nephelinbasaltlaven zu thun, der hohe Kalkgehalt einiger Laven rührt bestimmt von der Anwesenheit des Meliliths her, die Lava von Dockweiler ist, wie dies auch mikroskopisch nachgewiesen wurde, zu den fast olivinfreien zu rechnen. (Vgl. oben, p. 336.)

Die Analyse dieser Lava drückt auch mit ihren 3·55% Kali auf 2·53% Natron den Leucitgehalt befriedigend aus, der ja gleichfalls durch die mikroskopische Analyse bestätigt wurde.

Aber auch die Zahlen der übrigen von Mitscherlich ausgeführten Analysen stimmen mit den Resultaten der mikroskopischen Untersuchung überein; so sind die Laven vom Mosenberg mit 3·06 Natron auf 2·03 Kali und die von Bertrich mit 3·36 Natron auf 1·95 Kali Nephelinbasaltlaven; die Lava von Gerolstein mit 3·46 Natron auf 2·30 Kali ist zwar eine Leucitbasaltlava, doch ist ja, wie dies schon Zirkel (Basaltgest., p. 191) hervorhob, das Verhältniss zwischen Natron und Kali in den Basalten einem beständigen Wechsel unterworfen; auch bei den von mir ausgeführten, nun folgenden Analysen zeigte sich dies einmal. Vor allen kam die durch ihren Hauyn und Perowskitgehalt ausgezeichnete Lava vom Scharteberg bei Kirchweiler zur Analyse.

Scharteberg:

SiO_2	42·09
Al_2O_3	13·28
Fe_2O_3	14·56
CaO	13·63
MgO	9·25
K_2O	3·22
Na_2O	2·91
TiO_2, SO_3	Spuren
	98·94%

Trotz des reichlichen Gehaltes an Hauyn kann der Schwefelsäuregehalt in dieser Lava nicht bedeutend sein, da er in den Noseaniten Böhmens[1] kaum die Höhe von 0·7% erreicht.

Der nicht gerade hohe Magnesiagehalt stimmt auch mit dem nicht besonders reichlichen Vorkommen des Olivins überein; dass sich hier Kali und Natron das Gleichgewicht halten, hat seinen Grund wohl in dem Auftreten der schon erwähnten Leucitpartien im Gesteinsgewebe dieser Nephelinbasaltlava.

Ferners kamen die beiden in ihrer Mikrostructur so verschiedenen Laven vom Bongsberg zur Analyse:

I. Grobkörnigere Lava vom Bongsberg bei Pelm:

SiO_2	43·22
Al_2O_3	13·21
Fe_2O_3	14·07
CaO	14·97
MgO	8·58
K_2O	2·07
Na_2O	3·92
	100·04%

[1] Bořicky, „Studien an Basaltgesteinen Böhmens“, 1873, p. 194.

II. Analyse der dichteren Lava vom Bongsberg bei Pelm:

SiO_2	44·35
Al_2O_3	10·20
Fe_2O_3	13·50
CaO	11·47
MgO	12·31
K_2O	4·42
Na_2O	3·37
	99·62

Beim Vergleiche dieser Analysen der beiden Laven vom Bongsberg fällt sofort der hohe Kalkgehalt in der ersteren Varietät auf, der, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, von dem reichlich anwesenden Melilith herrührt.

Bei der dichten Lava überwiegt das Kali über Natron, was auch damit übereinstimmt, dass sie eine Leucitbasaltlava ist. Der grössere Magnesiagehalt derselben bestätigt den Reichthum an mikroskopischem Olivin.

Schliesslich wurde noch von der Lava vom Gossberg bei Walsdorf eine chemische Analyse ausgeführt.

Gossberg:		
	SiO_2	42·92
	Al_2O_3	13·61
	Fe_2O_3	16·28
	CaO	10·75
	MgO	11·36
	K_2O	3·02
	Na_2O	1·94
		99·88%

Diese schlackige Lava ist eine echte Leucitlava, was auch durch die chemische Analyse bestätigt wird.

Unter dem Mikroskope sind im Dünnschliffe zahllose, schön achtseitig begrenzte Leucitdurchschnitte, die Kornkränzchen einschliessen, in der Grundmasse sichtbar, in welcher zahlreiche grössere schichtenförmig gebaute Augite porphyrisch ausgeschieden liegen.

Olivin ist nicht gerade häufig, ebenso der Biotit selten. Deutlich rechteckige Magneteisenkörner sind in reichlicher Menge ausgeschieden.

Übereinstimmend mit den Eifeler Basaltlaven zeigen auch die Laven des Laacher Seegebietes fast durchgängig ein Überwiegen des Kali über das Natron, wie dies von G. Bischof schon hervorgehoben wurde. Folgende Tabelle soll dies veranschaulichen:

	Bausenberg Ende d. Stromes	Bausenberg Anfang des Stromes	Veitskopf	Forstberg	Obermendig	Hochkreuz	Niedermendig	Krufter Ofen	Kunkskopf	Hochstein
K_2O	2·79	2·43	2·95	4·21	2·46	2·62	4·36	2·52	2·98	3·47
Na_2O	1·59	1·90	1·98	1·43	2·98	3·96	2·54	2·99	2·77	1·29

Auch hier findet dies Überwiegen des Kali über das Natron seinen Grund in dem reichlichen Auftreten des Leucits in diesen Laven, wie dies Zirkel's Untersuchungen darthaten.[1]

Die Laven der Eifel durchbrechen theils den Eifeler Kalk, theils die unterdevonische Grauwacke und Thonschiefer; der hohe Kalkgehalt der Eifeler Laven steht nun keineswegs, wie man dies etwa vermuthen könnte, in einem Zusammenhang mit dem Durchbruche durch den Eifeler Kalk, da auch die die Grauwacke durchbrechenden Laven sehr kalkreich sind; dies zeigt folgende Zusammenstellung:

Kalkgehalt:

I. der durch den Eifeler Kalk-, gedrungenen Laven	CaO	II. durch die Grauwacke gedrungenen Laven	CaO
Gerolstein	11·95	Bertrich	11·07
Bongsberg	11·47 / 14·97	Mosenberg	11·78
Gossberg	10·75	Dockweiler	13·91
		Scharteberg	13·63

[1] Bischof, „Lehrb. d. chem. u. phys. Geologie, Supplem. Band, 1871.

Im innigen Zusammenhange mit den Laven der Eifel stehen die Tuffe derselben, die auch von Mitscherlich beschrieben und einer chemischen Untersuchung unterzogen wurden.

Die grossen Tuffschichten der Eifel stellen nichts anderes vor, als die ursprünglichen Auswürflinge von vulcanischer Asche und Sanden, die aber nie unter Wasser abgesetzt wurden, sondern sich in derselben Lage, wie gleich nach der Ejection befinden; diese mit Lavastücken untermengten Massen haben sich erst später durch Wasseraufnahme zu compacten Tuffen verfestigt.

Die meisten der eigentlichen Basalttuffe der Eifel sind bereits sehr zersetzt, so dass die mikroskopische Untersuchung über ihre Zusammensetzung nur sehr wenig Aufschluss geben kann.

Der oligocäne Pflanzenreste führende Tuff, der auf der Strasse von Daun nach Dreis ansteht und untersucht wurde, zeigte unter dem Mikroskope eine reichliche Menge unzersetzter, wohlausgebildeter Augitkryställchen, ähnlich wie sie in den recenten vulcanischen Aschen und Sanden vorkommen.

Ausserdem zersetzte Olivinkörner; von Nephelin oder Leucit war keine Spur zu sehen, hingegen zeigten sich nicht selten Bruchstücke von Sanidin, der ja auch in makroskopischen Krystallen in den Tuffen von Wehr, Rockeskyll und Hohenfels gefunden wurde und von den, durch die Laven durchbrochenen, unterirdisch als anstehend angenommenen Trachyten herstammen soll.

Zu den interessantesten Tuffen gehören jedoch die im äussersten Nordwesten des Eifeler Basaltzuges bei Steffeln auftretenden, die schon von Mitscherlich der chemischen Analyse nach als Palagonittuffe bezeichnet wurden, da ihre chemische Zusammensetzung im Grossen und Ganzen mit derjenigen der echten Palagonite Islands und Siziliens übereinstimmt.

Palagonittuff findet sich in der Eifel aber auch am Nieveligsberge bei Drees, am äussersten nordöstlichen Ende der Roth'schen Karte (in: Mitscherlich, l. c.), besitzt jedoch eine ganz verschiedene chemische und wahrscheinlich auch mineralogische Zusammensetzung als die nordwestlich vorkommenden Tuffe des Stefflerberges und des benachbarten Köhlenberges bei Auel.

Leider stand mir von diesen letzterwähnten Vorkommnissen kein Material zu Gebote, um so erfreulicher aber war das Ergebniss der näheren Untersuchung des Tuffs aus der Umgebung von Steffeln.

Der erste Blick durch das Mikroskop überzeugt, dass wir einen echten Palagonittuff oder -Fels vor uns haben, der auch in seiner Mikrostructur die grösste Ähnlichkeit mit den echten Palagoniten von Seljadalr in Island und Militello in Sicilien u. s. w. besitzt.

Auch hier erscheinen wieder die lichtbraun werdenden, unregelmässig begrenzten, eckigen, hyalinen Körner, Sartorius von Waltershausen's Sideromelan, welche durch eine hellgelbe Substanz verbunden sind. Die braunen, frischen Körner, wie auch die sie verkittende Substanz verhalten sich vollkommen indifferent gegen polarisirtes Licht.

Dass die gelbe Verbindungssubstanz der Palagonite ein Zersetzungsproduct der braunen Sideromelankörner ist, hat schon Rosenbusch[1] gezeigt, und auch hier kann diese Ansicht nur bestätigt werden; doch will ich vorher noch der massenhaften und interessanten Einschlüsse in den braunen Sideromelankörnern Erwähnung thun.

Zuerst sind es zahlreiche, mikroskopisch kleine Augitsäulchen, die bei starker Vergrösserung betrachtet, aufs Schönste die wohlentwickelten Krystallflächen ∞P, $\infty \bar{P}\infty$, $\infty \breve{P}\infty$, P zeigen, eine Erscheinung, die auch immer in den braunen Glasfetzen der vulcanischen Aschen und Sande auftritt; ausser diesen sind noch grössere lichtgrüne, bis fast farblose Augite und grosse frische Olivine, die, wie in den Basalten, Picotitkryställchen und Glaseinschlüsse enthalten, ausgeschieden.

Während nun in allen anderen bisher untersuchten Palagonittuffen noch Plagioklase gefunden wurden, zeigte sich in dem Eifeler Palagonit keine Spur von diesem, wohl aber eine unsägliche Menge von Leucitkryställchen, von denen die bis 0·04 Mm.

---

[1] Rosenbusch, „Petrograph. Stud. an d. Gest. d. Kaiserstuhls". Im Neuen Jahrb. f. Min. 1872 und in: Mikroskopische Physiographie der petrogr. wichtigsten Mineralien, p. 141.

grossen, schöne achteckige, farblose und einschlussfreie Durchschnitte lieferten, während die kleinsten, von 0·002 Mm. Grösse, als vollständige, um und um ausgebildete Krystallkörper im Glase liegen und herrlich die Leucitform *P*, 4 *P* 2, aufweisen.

Als ein zweites, bisher noch in keinem Palagonite nachgewiesenes und in dem Eifeler Palagonit auch sehr häufig auftretendes Mineral ist das Magneteisen zu erwähnen.

Rosenbusch vermisste das Magneteisen in allen von ihm untersuchten Palagoniten und ich kann dies nach der Untersuchung der Vorkommnisse von Seljadalr, Militello u. s. w. nur bestätigen; in diesem Eifeler Palagonite finden sich aber in den braunen Sideromelankörnern die deutlichsten, impelluciden, schön rechteckigen Magneteisenkryställchen, die man in keinem braunen Korn vermissen wird.

Ausserdem fand sich in einem Dünnschliffe noch ein grosses, unregelmässig begrenztes Magnetitkorn in dem gelben Zersetzungsproducte der Sideromelankörner liegend.

Der gänzlich unangegriffene Zustand dieses Magnetits kann nicht Wunder nehmen, da R. Müller[1] durch Versuche dargethan hat, dass dieses Erz von kohlensaurem Wasser nur in äusserst geringem Maasse und viel weniger als die meisten gesteinsbildenden Silikate angegriffen wird.

Ferner fehlen wohl keinem der Sideromelankörner die für dieselben charakteristischen Gasporen, selten findet man sie jedoch mit unzersetztem Rande, meist ist die glasige Wandung derselben zersetzt und so auch opak geworden.

Diese kugeligen oder eiförmigen Gasporen wurden in verschiedenen Richtungen im Dünnschliffe durchschnitten; eine in der Mitte durchschnittene Pore zeigt sich als ein gelblich radialfaseriger Ring, der uns den Schnitt durch die zersetzte Wandung der Pore darstellt; traf der Schnitt, tangential geführt die Wandung der Pore, so sehen wir ausser dem faserigen Ringe noch das Innere des Durchschnittes faserig ausgebildet, da wir zugleich noch einen Theil der Wandung, den Boden der Pore sehen.

---

[1] In Tschermak's mineralog. Mittheil., 1877, p. 47.

Hie und da finden sich auch zwei solcher Gasporen von einer gemeinschaftlichen gelben Faserzone umschlossen.

Im polarisirten Lichte betrachtet, zeigen diese veränderten Gasporenränder immer Aggregatspolarisation, gerade wie in den erst jüngst von Zirkel[1] beschriebenen ausgezeichneten Palagonittuffen von Nevada.

Genau dieselben Gasporen, wie auch die nämlichen Mineralausscheidungen finden sich gleichfalls in den die braunen Sideromelankörner umgrenzenden gelben und etwas trüben Partien.

Die Grenze zwischen diesen beiden ist nie scharf, manchmal findet man Körner, die nur noch im Innern einen kleinen unregelmässig begrenzten braunen Fleck zeigen, sonst ganz und gar schon zu der hellgelben Substanz umgewandelt sind; dass diese wirklich ein Zersetzungsproduct der braunen Sideromelankörner ist, erhellt ausser dem schon erwähnten noch daraus, dass man oft Augitsäulchen oder grosse Olivine aus den braunen Körnern in die hellgelbe Substanz hineinragen sieht.

Erwähnt sei nur noch, dass sich in dem gelben Umwandlungsproducte auch deutliche frische, dunkelbraune Biotitlamellen zeigten.

Ausserdem finden sich zwischen den einzelnen Sideromelankörnern, scharf von ihnen abgegrenzt, längliche Brocken eines fremden schwarzen Gesteins eingelagert, welches als Mineralgemengtheile ebenfalls Olivin, Augit, Leucit erkennen lässt und wahrscheinlich ein Leucitbasalt ist.

Nicht allein im makroskopischen Aussehen und in der Mikrostructur, auch in der chemischen Zusammensetzung stimmen die Eifeler Palagonittuffe mit denen bereits von Bunsen und Sartorius v. Waltershausen untersuchten typischen Palagoniten überein.

Wie ich bereits erwähnt habe, wurden von den Eifeler Vorkommnissen, und zwar auch vom Tuffe des Stefflerberges, der sich zunächst dem Köhlenberg befindet, durch Mitscherlich (l. c. p. 26) Analysen ausgeführt. Folgendes ist das Ergebniss

---

[1] Zirkel, „Microscopical Petrography", 1876, p. 274.

derjenigen seiner beiden Analysen, welche sich auf den von mir untersuchten Palagonittuff bezieht.

		Das in HCl Lösliche:	Wasserfrei berechnet:
Palagonittuff vom Stefflerberg	SiO_2	40·98	47·81
	Al_2O_3	17·23	20·10
	Fe_2O_3	12·28	14·34
	MgO	4·85	5·66
	CaO	2·23	2·60
	Na_2O	0·93	1·08
	K_2O	7·53	8·78
	H_2O	13·33	—
		99·36	100·37

Im Vergleiche mit den anderen Palagonitanalysen fällt hier sogleich der hohe Kaligehalt auf, betreffs dessen Roth in seinen Zusätzen zu Mitscherlich's „vulcanischen Erscheinungen in der Eifel" bemerkt: „Die überaus grosse Menge von Kali und die auffallend geringe Menge von Kalk im Palagonit vom Stefflerberg muss einer sehr örtlichen Ursache zugeschrieben werden".

Nach der mikroskopischen Untersuchung aber wissen wir, dass dies seinen Grund darin hat, dass gerade diese Eifeler Palagonittuffe in reichlicher Menge ausgeschiedene Leucite beherbergen; also leucitführende Palagonite sind.

Wie hier die auffallend hohe Kalimenge ihre Ursache in dem Leucitgehalt des Gesteins hat, so hat es sich ergeben, dass auch die durch ihre bedeutende Kaliführung ausgezeichneten Trasse (Duckstein) des Laacher See's und des Ries bei Nördlingen dies der Gegenwart von mikroskopischem Leucit verdanken.[1]

Immerhin kann die wasserfrei berechnete Palagonitsubstanz nicht als chemisch identisches hyalines Äquivalent der Eifeler

[1] Anger, „Studien über klastische Gesteine".
[1] Tschermak's mineral. Mittheilung, 1875, p. 172.

Leucitlaven gelten: dafür zu viel SiO_2 und Al_2O_3, zu wenig CaO und MgO.

Alle anderen Palagonite, wie die Islands, Siziliens u. s. w. sind, im Gegensatz zu dem Eifeler Palagonittuff, plagioklasführende und zeigen dieselben in der Analyse auch einen Kaligehalt von nur 0·28—1·79% (einer von Aci Castello 3·01%), Natrongehalt von 0·55—7·23, dagegen aber einen Kalkgehalt von 7—10%.

Wie schon erwähnt, treten nach Mitscherlich's Angabe in der Eifel noch im nordöstlichsten Theile, am Nieveligsberg bei Drees Palagonittuffe auf, die ebenfalls analysirt sind. Schon örtlich dem eigentlichen von SO. nach NW. streichenden Vulcanzuge der Eifel entrückt, zeigen sie auch in der chemischen Zusammensetzung bedeutende Unterschiede von den anderen.

Der Palagonit vom Nieveligsberg besitzt nach der Analyse (Mitscherlich, l. c. p. 26) einen Kalkgehalt von 8·30%, dagegen Kali = 0·91 und Natron = 0·55, woraus man schliessen darf, dass auch dieser plagioklasführend ist.

Leider konnte wegen Mangels an Materiale von demselben keine mikroskopische Untersuchung gemacht werden.

Was die Genesis dieser Tuffe betrifft, so hat Satorius v. Waltershausen[1] die Palagonite für ein Product einer säcularen, meist submarinen Umwandlung in den basaltischen Tuffen, also für ein porodines Gestein, gehalten, und belegte die dunkelbraunen glasigen Körner mit dem Namen Sideromelan, den er für einen eisenreichen, amorphen Labrador hielt, und für den er einen Wassergehalt von 0·349% nachwies.

Dem gegenüber hat Rosenbusch in seiner oben citirten Arbeit auf Grund genauer mikroskopischer Untersuchungen und Erwägungen die überaus wahrscheinliche und augenblicklich wohl allgemein angenommene Ansicht ausgesprochen, dass der Palagonit „ein wasserreiches, basisches, hyalines Silicat ist, welches, als ein unmittelbares vulcanisches Product, in Form von Aschenauswürfen ausgeworfen wurde“; diese „Sideromelanasche“ wurde nun vermittelst ihres eigenen, durch noch un-

[1] Sartor v. Waltershausen, Vulcan. Gestein v. Sicilien u. Island. Göttinger Studien, 1873.

bekannte hydro-chemische Processe bedingten, Zersetzungs productes cementirt.

Der Sideromelan ist nun ein echtes, dem Tachylyt sehr ähnliches Glas, was auch durch die übereinstimmende chemische Zusammensetzung bestätigt wird; dass es ein basaltisches Glas ist, wird nun gerade durch den Eifeler Palagonit aufs Klarste und Befriedigendste erwiesen; denn hier, wo in der ganzen Eifel keine Feldspathbasaltlaven auftreten, ist auch der Palagonit eben kein plagioklas-, sondern im Gegentheil ein leucitführender; ja sogar der in den Eifeler Laven häufig auftretende Biotit findet sich auch in den Palagoniten wieder.

Wie in dem Eifeler Palagonit, respective in dessen frischen braunen Glaskörnern, so erscheinen auch in der oft reichlich auftretenden glasigen Basis der Vesuvlaven oder in den Glasfetzen der vulcanischen Aschen die Mineralien aufs Schönste mit allen Flächen ausgeschieden; ebenso erweisen sich die Augite der Basaltgläser, wie die der Palagonite als fast farblos. So wird nun durch die mikroskopische Untersuchung des Eifeler Palagonittuffes, der sich ja auch in der chemischen Zusammensetzung als ein echter Palagonit erweist, wieder Rosenbusch's Erklärung über die Entstehung dieser Tuffe vollständig bestätigt; nur erscheint das reichliche Auftreten des Magneteisens in den Eifeler Palagoniten merkwürdig.

Krukenberg[1] hält, weil er die für den Sideromelan charakteristischen Krystalliten, die er „Chiasmolithe“ nennt, bei der Untersuchung aller bis jetzt bekannten Palagonite vermisste, Rosenbusch's Erklärung für ungenügend und fasst den Palagonit nicht als ein Umwandlungsproduct des Sideromelans auf, sondern lässt „sich beide Gesteine, Sideromelan und Palagonit, aus dem ursprünglichen, vielleicht gleichen Magma in Folge verschiedener Einflüsse a priori differenziren“!

Dazu will ich nur bemerken, dass sich bei der mikroskopischen Untersuchung des Palagonittuffes vom Seljadalr in Island, der als der typischeste von allen hingestellt werden kann, da er am reinsten und unzersetztesten ist, und daher sogar Palagonitfels genannt wurde, in den braunen Glaskörnern bei

---

[1] Krukenberg, „Glasbas. v. Hawaii. Tübingen, H. Laupp. 1877.

Anwendung starker Vergrösserung dieselben X-X-förmigen Krystalliten fanden, wie sie von Rosenbusch[1] vom Sideromelan von Hammersfjord auf Island abgebildet werden, hiemit wohl Krukenberg's Erklärung, bei der „er sich besser zu stehen glaubt", überflüssig wird.

Unter den mir zur Untersuchung gegebenen basaltischen Laven der Eifel befand sich auch ein Stück vom Lüxenberg bei Bombogen unweit Weierhof, das mir sofort durch seine dunkelgrüne bis schwärzliche Färbung, durch die geringe Härte und die reichlichen serpentinähnlichen Flecken auffiel.

Es wurde dies Gestein bisher für einen Basalt gehalten, die mikroskopische Analyse jedoch zeigte, dass wir es hier mit einem jener Pikritgesteine zu thun haben, die neuerdings so manche Aufmerksamkeit auf sich gelenkt haben.

Bevor ich mich jedoch auf die mikroskopische Beschreibung und nähere Identificirung dieses Gesteins einlasse, halte ich es für nöthig, einige Daten über das geologische Vorkommen und Alter desselben, die ich ebenfalls der grossen Güte und Freundlichkeit des Herrn Dr. v. Dechen verdanke, vorauszuschicken. Die erste Nachricht, welche sich in der Literatur über dieses Vorkommen findet, hat Steininger[2] gegeben.

Auf der linken Seite des zwischen Wittlich und Platten sehr breiten Lieserthales erheben sich zwei steile Hügel von Buntsandstein, der Burgberg (Burgkopf-Neuerburger Kopf) und der Lüxenberg (Lixenberg) zwischen Berlingen und Weierhof. Die Spitze des Burgberges besteht aus Basaltconglomerat, welches sich am Südabhange viel tiefer herabzieht als am Nordabhange; dasselbe enthält in einem hellgrauen, zersetztem und zerriebenem basalteähnlichen Bindemittel kleinere und grössere Stücke von dichtem zersetzten Basalte und viele Bruchstücke von bläulichgrauem Sandstein.

An dem Nordwestabhange des Berges ist der Buntsandstein, wie gewöhnlich roth und weiss gefleckt, an dem Südabhange

---

[1] Rosenbusch, Mikroskop. Physiographie d. petrogr. wichtigsten Mineral. Taf. III, Fig. 18.

[2] Steininger, Gebirgskarte der Länder zwischen d. Rhein u. d. Mosel. Mainz 1822, Erläut. p. 74—76.

dagegen in der Berührung mit dem Basaltconglomerat von grauer Farbe und schimmerndem Glanze auf den Bruchflächen, von verändertem Ansehen.

An der Nordseite des Lüxenberges, einer halbkugelförmigen Kuppe ist die Grenze zwischen horizontal gelagertem, unverändertem Sandstein und Basaltconglomerate in einem Steinbruche aufgeschlossen. Dieselbe fällt seiger ein, der Sandstein und das Basaltconglomerat werden von einem 3 Meter starken Gange von Basaltconglomerat durchsetzt, welcher in St. $9^1/_2$ streicht und mit 60° gegen SW. einfällt.

Der Gang ist von dem liegenden Nebengestein durch ein starkes Lettensaalband oder mit Letten erfüllte Klüfte getrennt.

Der Sandstein im Hangenden des Ganges ist weisslich-grau, hart, klingend, leicht zersprengbar, stark zerklüftet und demjenigen ähnlich, welcher sich am Südabhange des Burgberges in der Berührung mit dem Basaltconglomerat findet.

Das Basaltconglomerat des Ganges enthällt Einschlüsse von dichtem schwarzem Basalt mit dunkellauchgrünen und schwarzgrünen Flecken eines serpentinartigen Minerals und einzelne kleine Biotitblättchen.

Der Gang lässt sich vom Nordwest-Bergabhange bis gegen die Bergkuppe verfolgen, ist aber am Südostabhange nicht bemerkbar.

Diese beiden Kegelberge verdanken ihre Entstehung lediglich der grösseren Widerstandsfähigkeit des in der Nähe des Basaltconglomerates festeren und veränderten Sandsteines gegen die zerstörenden Einflüsse der Erosion, denen die umgebenden lockeren weichen Schichten des Buntsandsteines in einem viel grösseren Maasse im Lieserthale erlegen sind.

Das im Basaltconglomerate des Lüxenberges eingeschlossene basaltähnliche Gestein ist es, welches zur Untersuchung gelangte und sich als, in der mineralogischen Zusammensetzung freilich etwas abweichender Pikrit erwies.

Als Pikrit bezeichnet Tschermak,[1] der dieses Gestein zuerst in der Gegend von Teschen in Österr.-Schlesien auffand

[1] Tschermak, in: Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften, 1866, LIII, p. 260.

und beschrieb, echte, feldspathfreie Olivingesteine, die sich durch einen hohen, bis zu 24% steigenden Magnesiagehalt auszeichnen, ausserdem noch Augit, Hornblende, Biotit und Apatit führen.

Tschermak erwähnt ferner in diesen schlesischen Vorkommnissen Glasgrund, trübe, zersetzte vermuthliche Feldspäthe, doch war es mir unmöglich, dies beides in meinen Schliffen von Ellgoth unter dem Mikroskope nachzuweisen.

Die Teschener Pikrite sind grobkrystallinische körnige Olivingesteine, die in Form von Gängen in der Kreideformation auftreten.

In den letzten Jahren wurden Felsarten von gleicher mineralogischer Zusammensetzung auf der rechten Rheinseite im hessischen Hinterlande bei Quotshausen und Oberdieten, am „Hain“ und „spitzen Stein“ durch Moesta[1] aufgefunden und als ein dem Pikrit sehr ähnliches neues Diabasgestein bezeichnet. Diese im Devon auftretenden Felsarten wurden früher theils als Diabase, theils als Hypersthenfelse bezeichnet.

Der hohe 25% betragende Magnesiagehalt rührt hier ebenfalls von dem reichlich anwesenden Olivine her, ausser diesem sind noch als Mineralgemengtheile Augit, Hornblende, oft mit Biotit verwachsen, Magneteisen, Apatit zu nennen.

Angelbis,[2] welcher darauf die Gesteine von Burg und Niederdieten bei Dillenburg untersuchte, fand als Gemengtheile wohlconturirten Olivin, auf dessen Sprüngen sich Magneteisen als Zersetzungsproduct abgeschieden hat, Augit, Biotit und Apatit.

Hornblende konnte Angelbis nicht nachweisen, ist indessen in den im hiesigen mineralogischen Museum aufbewahrten Handstücken von Burg in sehr charakteristischer Entwicklung vorhanden.

Ziemlich abweichend von dieser Mineralcombination zeigten sich die sogenannten „schwarzen Steine“ der Dillgegend und der Pikrit von der Grube „Hilfe Gottes“, welche Gesteine von

---

[1] Moesta, Ein neues Gestein der Diabasgruppe aus dem hessischen Hinterlande. Sitzungsber. der Gesellsch. z. Förderung naturw. Kenntn., Marburg 1876, Nr. 11.

[2] Angelbis, Petrograph. Beiträge. Inaug. Diss, Bonn 1877.

Oebekke[1] einer mikroskopischen und genauen chemischen Untersuchung unterzogen wurden.

Die Mineralgemengtheile wurden einer gesonderten Analyse unterworfen.

Der Olivin dieser Pikrite ist äusserst kalkreich; als Zersetzungsproduct desselben findet sich ein eisenreicher Serpentin, weiters ist noch kupferrother Glimmer, violettbrauner Hypersthen, Chromdiopsid in lauchgrünen, unförmlichen Körnern mit fast rechtwinkeliger Spaltbarkeit auftretend, Picotit, chromhaltiges Magneteisen und Magnesit zugegen.

Auch in diesen Pikriten ist nach Oebekke's Untersuchungen kein Feldspath anwesend.

Da die Dillenburger Pikrite, im Devon auftretend, ein hohes Alter besitzen, so kann man sie als Palaeopikrite bezeichnen, welchen Namen Gümbel[2] für die im Fichtelgebirge vorkommenden, ebenfalls devonischen Pikrite aufstellte, im Gegensatze zu den der Kreideformation angehörenden Teschener Pikriten, die man daher als Neopikrite bezeichnen könnte.

Auch die fichtelgebirgischen Pikrite zeichnen sich durch einen hohen, sogar 28% betragenden Magnesiagehalt aus; an der mineralogischen Zusammensetzung derselben betheiligen sich ausser dem reichlich auftretenden Olivin noch Augit und Diallag, ferner Enstatit im langgestreckten, faserigen, starkglänzenden, hellgrünen Nadeln und Diopsid, Apatit und Magneteisen.

Von Feldspath ist auch hier keine Spur. Wir haben also in diesen fichtelgebirgischen Pikriten ein feldspath- und hornblendefreies Olivin-Augitgestein vor uns, und gerade ein solches tritt uns auf der linken Rheinseite, in der Eifel entgegen; es ist dies das im Buntsandsteine vom Lüxenberg bei Bombogen auftretende Gestein, welches, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, von folgender Zusammensetzung ist:

Vor allen spielt hier der Olivin eine bedeutende Rolle. Er tritt im Dünnschliffe meist in schönen regelmässigen Durch-

[1] Oebekke, Ein Beitrag zur Kenntniss des Palaeopikrits. Würzburg 1877.

[2] Gümbel, Palaeolithische Eruptivgest. des Fichtelgebirges. München 1874.

schnitten auf, ist jedoch fast immer vollständig serpentinisirt, hie und da erblickt man noch frische, im Serpentin liegende Olivinkörner.

Auf den ursprünglichen, nun serpentinisirten Klüften und Sprüngen der Olivine haben sich neugebildete, scharf begrenzte Magneteisenkörner ausgeschieden, ausserdem ist die Serpentinmasse erfüllt von den schönsten und zartesten trichitähnlichen Gebilden und impelluciden runden Körnchen.

Weder Glaseinschlüsse noch Flüssigkeitseinschlüsse fanden sich in den noch frischen Olivinkörnern, wohl aber zeigten sich die in fast allen Olivinen auftretenden charakteristischen, rechteckigen, dunkelbraun durchscheinenden Picotitkryställchen, die auch neben den Magneteisenkörnern im Serpentin als ursprüngliche Einschlüsse des Olivins liegen.

Sehr schön ist hier, wie überhaupt in allen Pikriten, der Vorgang der Umwandlung des Olivins in Serpentin zu verfolgen, doch glaube ich denselben, da er schon oft Gegenstand der Beschreibung war, hier nicht wieder schildern zu müssen.

Als zweiter Hauptgemengtheil tritt der Augit und als dessen Begleiter der Enstatit auf.

Die schön achteckigen, mit fast rechtwinkeliger Spaltbarkeit ausgestatteten Durchschnitte des Augits besitzen eine prächtige rosenrothe bis violette Farbe, ähnlich wie die Augite der Pikrite von Teschen und Dillenburg.

Der Augit ist immer frisch und ohne jedwede Einschlüsse. Von einer Umwandlung in ein chloritisches Mineral konnte hier nichts beobachtet werden.

Als Vertreter des nicht allzu häufigen monoklinen Augites tritt hier ein rhombischer Augit, der Enstatit hinzu, den schon Gümbel in den Palaeopikriten des Fichtelgebirges als Gemengtheil nachwies.

Der Enstatit zeigt hier eine ähnliche Structur wie der aus dem Schillerfels von der Baste.

Seine fast farblosen Durchschnitte sind fein parallel gestreift; diese Durchschnitte werden bei gekreuzten Nicols bei einer Horizontaldrehung viermal dunkel und zwar immer dann, wenn der optische Hauptschnitt des einen Nicols parallel und senkrecht zur Streifung liegt.

Er ist immer frisch, frei von Einschlüssen, manchmal jedoch zeigt er senkrecht auf die Spaltungsrichtung, ähnlich dem Bastit, eine trübe faserige Zersetzung.

Als ein weiterer, ebenfalls häufiger und bisher in den Pikriten noch nicht nachgewiesener Gemengtheil ergab sich der Granat, der hier in scharf umgrenzten acht- und viereckigen Durchschnitten von dunkelgrasgrüner Farbe vorkommt, wie auch in kleinen unregelmässigen Körnern auftritt, die sich im polarisirten Lichte durchaus isotrop verhalten.

Die grösseren, meist sechsseitigen Durchschnitte weisen den prachtvollsten, regelmässigen concentrischen Schalenaufbau auf; die abwechselnden Zonen sind bald dunkelgrasgrün, bald farblos.

Ein ähnlicher ausgezeichneter, zonaler Bau ist nur von den Melaniten der Leucitgesteine des Laacher Sees und des Kaiserstuhls bekannt; weisse Kerne zeigen ebenfalls die Melanite, und zwar die in den Tuffen von Frascati vorkommenden.

Grün durchscheinende Melanite wurden schon von G. v. Rath und von Des Cloizeaux beobachtet.[1]

Daher kann man die im Lüxenberger Pikrit auftretenden Granaten wohl auch als Melanite bezeichnen.

Aber ausser dem ausgezeichneten Zonenaufbau (oft wechseln 6—8 Schichten ab, wobei meist der Kern und die vorletzte Schicht farblos ist) weisen diese Melanite noch eine andere, ebenfalls an anderen Melaniten schon beobachtete Erscheinung auf, die der partiellen Doppelbrechung, indem von den Schalen, aus denen der Melanit gebaut ist, die farblosen immer, wenn auch nicht sehr starke, aber doch deutliche Polarisationsfarben bei gekreuzten Nicols zeigen.

Die kleinen, unregelmässigen grasgrünen Körner besitzen keinen zonalen Aufbau und verhalten sich auch im polarisirten Lichte wie reguläre Körper. Doppelbrechende Granaten, wie besonders Melanite, wurden erst jüngst durch Wichmann[2]

---

[1] Vgl. Rosenbusch, Mikroskop. Physiog. d. petr. wicht. Min., pag. 164.

[2] Wichmann, Doppelbrechende Granaten; Poggendorff's Ann. d. Phys. u. Ch., 1876, CLVII., 282.

bekannt gemacht; auch bei diesen zeigten sich ein zonaler Aufbau und Polarisationserscheinungen in den abwechselnden Schichten.

Einen Grund für diese Polarisationserscheinungen in den Granaten anzugeben, vermochte auch Wichmann nicht.

Die Melanite des Eifeler Pikrits erweisen sich als ganz frisch, wie auch vollständig frei von Einschlüssen, daher kann der Grund der Doppelbrechung auch darin nicht gefunden werden.

Als accessorischer Gemengtheil findet sich ausser den bereits erwähnten noch der Biotit in schönen sechsseitigen Blättchen von dunkelbrauner bis gelblicher Farbe, seltener in den lamellaren stark dichroitischen Längsschnitten.

Der Biotit zeigt hier ähnliche Erscheinungen, wie der in den Kersantonen der Bretagne; mit ihm findet sich nämlich eine blassgrüne Substanz verbunden, meist am Rande der hexagonalen Blättchen eine Zone bildend, in die öfter der braune Glimmer hineinragt, so dass man einen allmäligen Übergang von braunem Glimmer in das grüne Mineral gewahren kann.

Letzteres ist nicht dichroitisch und wohl, wie in den Kersantonen, chloritischer Natur; manchmal zeigen sich auch ganz grüne sechsseitige Blättchen.

Diese Erscheinung lässt sich entweder als eine Umwandlung des Glimmer in Chlorit, oder als eine innige Verwachsung beider erklären. Auch hier zeigten sich mehrmals viele solche Glimmerblättchen zusammen vereinigt zu einer im Grossen und Ganzen wieder hexagonalen grösseren Figur, wie dies Zirkel[1] in den Kersantonen beobachtete und beschrieb.

Im Glimmer kommen vereinzelt feine, sechsseitige Apatitnadeln eingewachsen vor.

Als Zersetzungsproduct fand sich noch Kalkspath, der auch makroskopische Klüfte erfüllt.

Weder Feldspath noch ein feldspathiger Gemengtheil, noch Hornblende konnte mikroskopisch nachgewiesen werden; ebenso fehlt Magnet- oder Titaneisen als ursprünglicher Gemengtheil.

---

[1] Im Sitzungsber. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. 1875, p. 200.

Nach diesen Ergebnissen haben wir also in dem Lüxenberger Gestein einen echten granatführenden Pikrit, ein Granat-Augit-Olivingestein vor uns.

Resultat.

1. In der hohen Eifel kommen keine Feldspathbasaltlaven, sondern nur Nephelin- und Leucitbasaltlaven vor, die sich somit von den nicht geflossenen, kuppenbildenden Basalten sehr erheblich unterscheiden.
2. Der Olivin der Eifeler Laven ist immer ganz frisch; er scheint der Lava von Dockweiler ganz zu fehlen.
3. Die Eifeler Laven sind biotitführend im Gegensatze zu den Eifeler Basalten.
4. Melilith, den schon die Analysen vermuthen liessen, fand sich in mehreren Laven in nicht unbedeutender Menge; am reichsten davon ist die Lava vom Bongsberg, in welcher der Melilith schon makroskopisch sichtbar ist.
5. Hauyn spielt nur in der Lava vom Scharteberg eine bedeutende Rolle.
6. Als besonderer und neuer Gemengtheil der Lava vom Scharteberg ist der Perowskit zu nennen, der auch in Laven des Laacher Seegebietes vorkommt.

   Diese drei Gemengtheile kommen in den Eifeler Basalten nicht vor.
7. Die chemischen Analysen der Eifeler Laven zeigten im Grossen und Ganzen eine sehr befriedigende Übereinstimmung mit den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung.
8. Die Tuffe vom Köhlenberg bei Auel nächst dem Stefflerberg erwiesen sich als echte, doch leucit- und magneteisenführende Palagonittuffe, dadurch im Gegensatz zu allen anderen bekannten Palagoniten aber in Verbindung mit den Eifeler Laven stehend.
9. Durch die mikroskopische Untersuchung dieses Palagonites konnte Rosenbusch's Erklärung über die Entstehung der Palagonittuffe vollkommen bestätigt werden.

10. Die von Mitscherlich schon an diesem Eifeler Palagonittuffe ausgeführte chemische Analyse steht im Einklange mit der mikroskopischen Analyse.
11. Das bisher als Basalt bezeichnete Gestein vom Lüxenberg bei Weierhof in der Eifel ergab sich als ein echter granatreicher Pikrit, der erste, der von der linken Rheinseite bekannt geworden ist.
12. Die zonal gebauten Granaten dieses Pikrits, die höchst wahrscheinlich Melanite sind, erweisen sich als theilweise doppelbrechend.

Schliesslich sei es mir noch gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Professor Doctor Ferdinand Zirkel, für die Unterstützung mit Rath und That bei vorliegender Arbeit meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Über die Entstehung der Löcher und Einbuchtungen an dem Blatte von Philodendron pertusum Schott.

Von **Frank Schwarz,**
stud. phil. in Graz.

(Mit 1 Tafel.)

Es ist bekannt, dass an den ausgewachsenen Blättern mancher Aroideen Löcher und Einbuchtungen vorkommen, die an jüngeren vollständig fehlen.

Aug. Trécul[1] hat die Entwicklung der an dem Blatte von *Pothos repens* Hort. par. vorkommenden Löcher verfolgt und gibt hierüber Folgendes an:

Die Löcher haben eine runde bis längliche Form und liegen zwischen den Hauptnerven. Sie entstehen erst an dem schon aus der Knospe herausgetretenen und ausgebreiteten Blatte. Der erste Anfang dieser Durchlöcherungen sind Lücken, welche an beliebigen Stellen im schwammigen Gewebe auftreten. Diese Lücken sind secundäre Erscheinungen und unterscheiden sich wesentlich von den früher angelegten normalen, grossen Intercellularräumen. Während letztere von regelmässig angeordneten Zellen begrenzt sind, sind erstere anfangs von dem normalen Parenchym umgeben, das aus unregelmässigen, sternförmigen Zellen besteht. Alsbald entfärben sich diese Zellen um die Lücke herum, ihr Chlorophyll verschwindet und neue Theilungen treten in ihnen auf. Hiedurch verlieren sie ihre ursprüngliche Form und nehmen die Gestalt von Prismen an, deren kleiner Seiten-Abstand parallel der Wandung der Lücke liegt. Die durch diese Anordnung gegebene Regelmässigkeit verliert sich jedoch bald wieder, indem der durch Luft ausgespannte Intercellularraum

[1] Annales des sciences naturelles, 4me Série, Tom. I, pag. 39.

auf die Zellen drückt. Die Ausdehnung der Lücke in Verbindung mit der Zellvermehrung, welche anfangs stattfindet, bewirkt nun eine an der Unterseite deutlich bemerkbare kleine Hervorwölbung. Von oben her ist eine Erhebung schwer zu bemerken, da die Epidermis der Oberseite schon grosse Veränderungen erlitten hat. Sie hat an den Stellen, die der Emporwölbung entsprechen, ihren Charakter als Epidermis verloren, ist frei von Spaltöffnungen und ihre Zellen sind etwas kleiner als an den übrigen unveränderten Blatttheilen. Es hat auch hier, wie im unterliegenden Gewebe, eine secundäre Zellenvermehrung stattgefunden. Diese Zellenvermehrung markirt sich auch an der Oberfläche in kreisförmiger oder elliptischer Zeichnung, je nach der Form der ursprünglichen Hervorwölbung, indem dadurch die benachbarten, nicht an der Veränderung theilnehmenden Zellen ein wenig zusammengedrückt werden. Die oben erwähnte, mit Luft erfüllte Höhlung vergrössert sich und hebt die untere Epidermis empor, die schliesslich zerreisst. Die freien Ränder derselben neigen sich gegen die Mitte der Höhlung zusammen. In der gleichen Weise zerreisst dann auch die obere Epidermis. Die Ausdehnung der Löcher ist von dem Entwicklungszustande der Blätter abhängig. Sie erscheint grösser, wenn jene Veränderungen an Blättern eintreten, die sich noch strecken, während sie an älteren Blättern kleiner ausfällt. In letzterem Falle kann sogar die obere Epidermis unverletzt bleiben.

Das Resultat dieser Untersuchungen von Trécul ist also, dass an dem schon aus der Knospe hervorgetretenen Blatte die Löcher mit der Bildung einer Luftlücke im Blattparenchym beginnen, worauf später das dieselbe nach beiden Blattseiten begrenzende Gewebe zerreisst.

In wiefern diese Angaben richtig sind, vermag ich nicht zu beurtheilen, da mir diese Pflanze nicht zu Gebote stand. Mit Unrecht jedoch schliesst Trécul von *Pothos repens*, wo die Löcher erst an dem schon aus der Knospe herausgetretenen und aufgerollten Blatte erscheinen, auf jene Aroideen, wo sich die Löcher schon an den noch eingerollten Blättern entwickeln. Dagegen spricht wenigstens der Vorgang bei dem von mir untersuchten *Philodendron pertusum* Schott.

An dem nieren- bis herzförmigen Blatte einer erwachsenen Pflanze (Fig. 1) bemerken wir zwischen den ziemlich starken Secundärnerven erstens breite, ziemlich tief gehende Einbuchtungen, zweitens, gleichsam in Fortsetzung derselben nach der Blattmediane, rings von Gewebe umgebene Löcher. Die durch jene Einbuchtungen gebildeten Blattlacinien tragen immer nur einen Secundärnerven, mit Ausnahme derer an der Blattspitze oder Blattbasis, die manchmal auch 2—3 derselben zeigen. Es ist wichtig, dies Verhältniss im Auge zu behalten, damit man weiss, wo man an den jüngeren Blättern die Anfänge der Löcher zu suchen hat. Die jüngeren Stadien finden wir an der in dem Stiele des letzten Blattes eines Astes eingeschlossenen Knospe. Ein jedes Blatt nämlich ist von einer spiralig eingerollten Scheide umgeben, die durch den Stiel des nächst älteren Blattes gebildet wird. In allen Knospen lassen sich, abgesehen von den nur mikroskopisch als Zellhöcker hervortretenden Blattanlagen, drei junge Blätter deutlich unterscheiden. Das jüngste hat fast nur den Blattstiel ausgebildet, an dem beiderseits in Form eines schmalen flügelartigen Saumes die Lamina erkennbar ist. An dem nächst älteren Blatte, die Secundärnerven sind bereits angelegt, haben wir die Anfänge der Loch- und Lacinienbildung zu suchen. Im ältesten, dritten Blatte ist die Differenzirung der Gewebe vollendet, und es sind auch die Lacinien grösstentheils schon entwickelt. Es ist aber weiter selbstverständlich, dass das Alters-, respective Entwicklungsstadium in dem jedes dieser drei Blätter sich befindet, innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankt und abhängig ist von dem Alter des zuletzt entwickelten und die ganze Knospe einhüllenden Blattes, da natürlich in dem Falle als dieses Blatt schon lange entfaltet ist, das nächst jüngere schon im Hervorbrechen begriffen und somit in der Entwicklung sehr weit vorgeschritten sein kann, während es in einem anderen Falle (d. i. unmittelbar nach der Entfaltung eines Blattes) ein viel jüngeres Entwicklungsstadium zeigen wird. Dieser verschieden vorgeschrittenen Entwicklung entspricht natürlich auch die Grösse der einzelnen Blätter. So war z. B. in einem Falle das erste Blättchen 0·7 Mm. lang, das zweite 8 Mm., das dritte 65 Mm. lang, in einem anderen Falle 1—9 Mm. bis 80 Mm. lang.

Die ganz jungen Blätter sind vollkommen ganzrandig und undurchlöchert und erst wenn das Blatt ungefähr 8 Mm. lang und 1 Mm. breit ist, treten die Veränderungen auf, welche auf das Entstehen der Löcher Bezug haben. Wir erkennen an solchen Blättern in Flächenansicht rundliche, scharf gegen das übrige Gewebe abgegrenzte Flecke, die dadurch entstehen, dass die Zellen absterben und gebräunt werden. Die Bräunung geht gleichmässig durch das ganze Gewebe (Fig. 5). Die Zellwände in dieser so gebildeten Schuppe[1] waren nur sehr undeutlich zu erkennen, am wenigsten jedoch an der Peripherie derselben, welche sich durch ein krümelig körniges Aussehen charakterisirt.

Beim weiteren Aufhellen[2] sieht man deutlich, dass die Zellen in der Mitte kleiner sind, als die des erhalten bleibenden Gewebes; der krümelige Rand bleibt jedoch unverändert. Obgleich die Schuppe ebensoviele Zellschichten wie das benachbarte Gewebe hat, bemerkt man dennoch an dieser abgestorbenen Stelle mehr an der Aussen- als Innenseite des eingerollten Blattes, eine muldenförmige Vertiefung. Dieselbe mag von dem Absterben und Vertrocknen des Gewebes herrühren. Ich glaube dies besonders desshalb annehmen zu dürfen, weil in einem Falle, wo die Bräunung eben erst eingetreten zu sein schien, auch nichts von einer Vertiefung zu sehen war. Das abgestorbene Gewebe greift an seinem Rande, wie wir dies an Fig. 4 unserer Tafel sehen, mit kurzen Auszackungen zwischen die umliegenden Zellen hinein. Diese sind lang gestreckt und strahlig um die Schuppe angeordnet, so dass es den Eindruck macht, als ob von der Schuppe her ein Zug ausgeübt würde. Sie zeichnen sich ausserdem noch durch eigenthümliche Theilungen aus, die tangential zum Schuppenrande auftreten. Das Gewebe erhält dadurch ein peridermartiges Aussehen und hat wahrscheinlich auch dieselbe physiologische Bestimmung.

Diese so beschaffenen Schuppen sind die ersten Anfänge, sowohl der Einbuchtungen, als auch der weiter gegen den Mittel-

---

[1] Ich wähle der Kürze halber diesen Ausdruck nach der allgemeinen Form der Erscheinung, obgleich hier von keiner Auflagerung abgesonderter Theile die Rede ist.

[2] Ich gebrauchte ein Nitrirungsgemisch von 1 Volumentheil concentrirter Salpetersäure und 3 Volumentheile Schwefelsäure.

nerv zu liegenden Löcher. Sie erscheinen nicht alle zu gleicher Zeit, sondern zuerst an der Spitze des Blättchens, von wo aus sie gegen die Basis zu fortschreiten, was natürlich mit dem basipetalen Wachsthume der Blätter zusammenhängt. In Folge dessen fand ich Stadien, die nur an der Blattspitze die Schuppen zeigten. Die analoge Stelle zwischen den nächsten Secundärnerven, naturgemäss das nächst jüngere Stadium, war vollkommen unverändert geblieben. Obgleich ich ziemlich viele Exemplare untersuchte, war es mir nicht möglich ein jüngeres Stadium zu finden.

Verfolgen wir nun unser jüngstes Stadium weiter, so sehen wir, dass, nachdem alle Löcher und Einbuchtungen als braune Schuppen angelegt sind, die ersten Tertiärnerven erscheinen. Es war mir das immer ein gewisses Zeichen, dass keine weiteren Löcher zu erwarten sind. Hierauf fängt das Blatt an, bedeutend in die Breite zu wachsen, die abgestorbene Schuppe bleibt natürlich unverändert; die Folge davon ist, dass sich dieselbe von dem benachbarten Gewebe trennt (Fig. 6 und 7). Die Loslösung folgt genau den Umrissen des abgestorbenen Gewebes, ohne dass dabei später erhalten bleibende Zellen irgendwie verletzt werden. Eine Zeit lang ist sie auf der einen Seite, und zwar fast immer auf der dem Mittelnerv zugekehrten, noch mit dem Gewebe lose verbunden, bis sie schliesslich abfällt. Während dieser Zeit hat sich auch schon die secundäre Epidermis über den Lochrand gebildet, und zwar aus den äussersten an die Schuppe angrenzenden, peridermartigen Zellen. Längere Zeit erkennt man noch auf Durchschnitten (Fig. 8), die durch den Lochrand geführt werden, die Stellen, wo die ursprüngliche Epidermis aufhört und die secundäre sich hineinschiebt, während dies später nicht mehr erkennbar ist. Die kleineren (tertiären) Nerven sind meistentheils schon angelegt und werden in diesen Stadien verdickt. Aus dem übrigen, bis jetzt aus gleichartigen Zellen bestehenden Mesophyll differenziren sich jetzt die Pallisadenzellen und das schwammige Gewebe. Die Spaltöffnungen, welche erst nach der Ausbildung der Schuppen erscheinen, entwickeln sich besonders auf der Unterseite des Blattes, während sie auf der Oberseite meist dem Verlaufe der Nerven folgen. Bei dem weiteren Wachsthume werden besonders die Löcher am Rande, das sind die späteren Einbuchtungen, in die Länge

gezogen, während die Löcher zunächst dem Mittelnerven mehr die runde Form beibehalten.

Nachdem alle diese Vorgänge sich vollzogen haben, strecken sich die Zellen sehr bedeutend, das Blatt tritt aus seiner Scheide und rollt sich zur Fläche auf. Der Lochrand an dem fertigen Blatte zeichnet sich dadurch aus, dass die Pallisadenzellen und das schwammige Gewebe in der Nähe desselben durch ein Gewebe ohne Chlorophyll und mit etwas stärkeren Wänden vertreten werden. Letzteres stammt von jenen Zellen mit den peridermartigen Theilungen ab. Spaltöffnungen habe ich hier niemals bemerkt, die sich also nur an der primären Epidermis bilden. Zur Vervollständigung habe ich meiner Tafel noch die Zeichnung (Fig. 3) des vollkommen entwickelten Blattrandes im Querschnitte beigefügt. Wir sehen daran, dass sich sowohl die Pallisadenzellen, als auch das schwammige Gewebe mit starker Verjüngung ganz bis an die äusserste Kante vorschieben. Es fehlt also jenes chlorophyllfreie Gewebe, das wir an dem Lochrande bemerkt haben.

Bald nach dem Ausbreiten des Blattes zerreissen die schmalen Gewebebrücken, welche bis dahin die einzelnen Blattlappen am Rande verbunden haben. Dabei findet kein Auseinanderweichen der Zellen statt, sondern es geht ein Riss von innen nach aussen, sowohl durch das Parenchymgewebe, als auch durch das wandläufige Gefässbündel. An dieser unebenen, keineswegs vorgebildeten Rissstelle bildet sich, ebenfalls von innen nach aussen fortschreitend, Periderm, das natürlich vor dem Zerreissen noch nicht anwesend war. Manchmal jedoch, besonders gegen die Basis des Blattes, zeigt sich diese Gewebebrücke zu breit und widerstandsfähig um zu zerreissen. Die Einbuchtungen bleiben also als langgezogene Löcher erhalten.

Es bleibt nun noch übrig, den Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Pflanze und dem Auftreten der Einbuchtungen und Löcher zu berühren. Im Allgemeinen kann man die Behauptung aufstellen, dass sich die Anzahl der Löcher nach der Grösse des Blattes richtet. Die ersten Blätter an jungen Trieben sind wesentlich kleiner (10—20 Ctm. lang) als die später auftretenden An ihnen kommen meistens gar keine oder doch nur wenige Ausbuchtungen, respective Löcher vor. An mittelgrossen Blättern

sind meistens nur die Einbuchtungen vorhanden. An den Blättern einer alten Pflanze, welche eine Länge von circa 65 Ctm. erreichen, treten ausser den Einbuchtungen die Löcher zwischen den einzelnen Secundärnerven oft in der Mehrzahl auf. Manchmal, wenn auch selten, erscheinen dieselben sogar auf den durch die Einbuchtungen gebildeten Lappen.

Auf dieselbe Weise wie bei *Philodendron pertusum* entstehen auch die an den Blättern von *Philodendron pinnatifidum* Schott vorkommenden Einbuchtungen. Hier wie dort sind die jüngeren Blätter in der Knospe ganzrandig und undurchlöchert. Und wenn ich auch nicht die Schuppen selbst gesehen habe, so bemerkt man doch, dass die einzelnen Einbuchtungen ursprünglich nichts als langgezogene Löcher sind, da häufig die Lacinien am Rande noch unter sich in Verbindung getroffen werden, wo dann die Verbindungsbrücken in gleicher Weise wie bei der früher beschriebenen Pflanze zerreissen. Ebenso bemerken wir auch hier die so charakteristische Verschiedenheit des Lochrandes und des Blattrandes.

Die Resultate meiner im botanischen Institute zu Graz unter der Leitung meines hochverehrten Lehrers Herrn Professors Dr. H. Leitgeb ausgeführten Arbeiten sind folgende:

1. Die Löcher, ebenso wie die Einbuchtungen an dem Blatte von *Philodendron pertusum* Schott entstehen durch Absterben des Gewebes an circumscripten, nicht näher bestimmten Stellen zwischen den Secundärnerven, ohne dass dabei eine sichtbare mechanische Einwirkung stattgefunden hätte.

2. Das absterbende Gewebe besteht aus noch nicht differenzirten, gleichartigen Zellen.

3. Die Erscheinung tritt regelmässig ein, wenn das Blättchen in der Knospe ungefähr 8 Mm. lang ist.

4. Sie hängt mit dem Wachsthume des Blattes zusammen, was wir aus der basipetalen Anlage der braunen Schuppen ersehen.

5. In den Zellen um die Schuppe herum treten Theilungen auf, die dem Gewebe das Aussehen von Periderm verleihen.

6. Die Epidermis, die wir an dem späteren Lochrande sehen, wird von den an die Schuppe grenzenden Zellen bald nach dem Absterben des Gewebes gebildet.

Erklärung der Tafel.

Sämmtliche Figuren, mit Ausnahme von 1 und 6, wurden mit der *Camera lucida* entworfen.

Fig. 1. (Ungefähr 1/8 der natürlichen Grösse.) Der Umriss und die Hauptnervatur des fertigen Blattes einer erwachsenen Pflanze. An einigen Stellen erscheinen die späteren Einbuchtungen noch als Löcher; das Gewebe, welches die beiden Lacinien verbindet, ist noch nicht zerrissen.

„ 2. 135:1 Querschnitt durch den Rand eines Loches am erwachsenen Blatte. Am Rande die Epidermis (*a*), dann jenes Gewebe, das von den peridermartigen Theilungen um die Schuppe herrührt (*b*) und diesem benachbart das Pallisadengewebe (*c*) (Oberseite des Blattes), das Gefässbündel (*d*) und das schwammige Gewebe (*e*), *f* eine einzelne bastfaserartige Zelle.

„ 3. 135:1 Der äussere Rand eines Blattes im Querschnitte; *a*—*e* wie in der vorigen Figur, *g* eine Spaltöffnung.

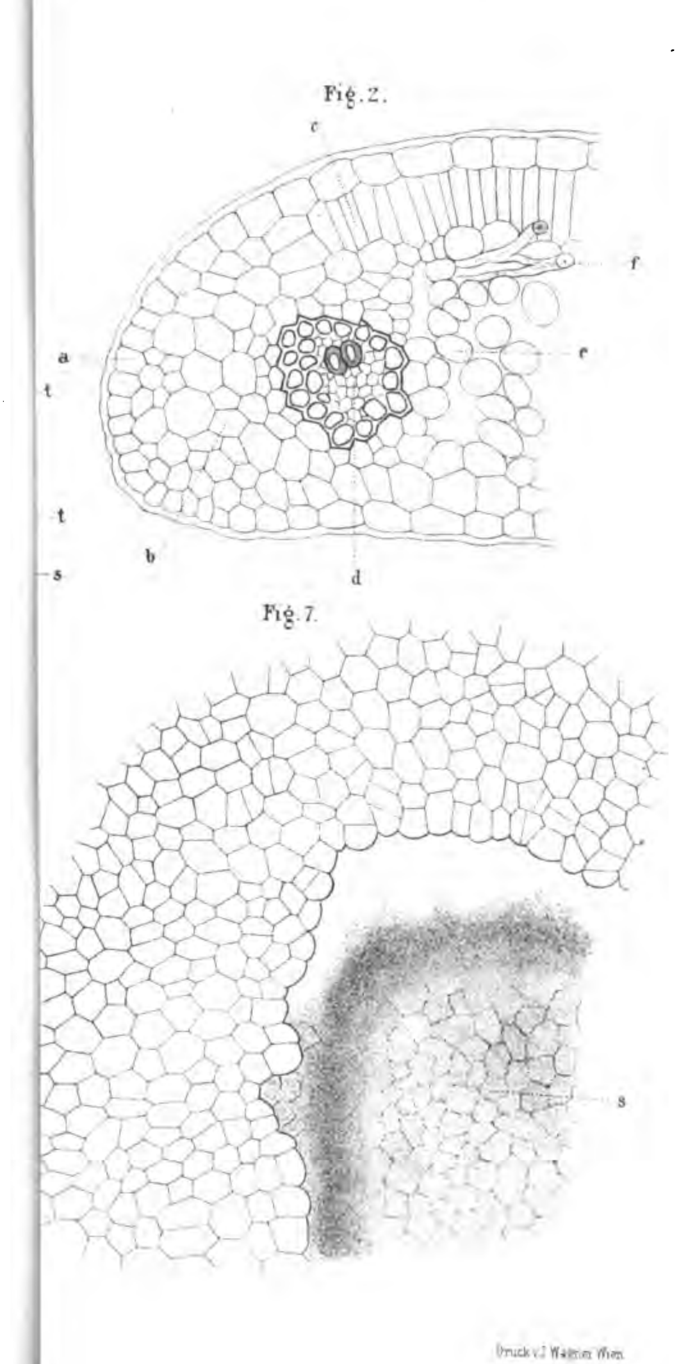
„ 4. 425:1 Die braune Schuppe (*s*) noch im Zusammenhang mit dem umliegenden Gewebe. Rings herum die länglichen Zellen (*l*) mit peridermartigen Theilungen. Ansicht von der Fläche aus.

„ 5. 425:1 Die Schuppe mit dem benachbarten Gewebe im Querschnitte. Das absterbende Gewebe etwas zusammengefallen. Bedeutung der Buchstaben wie in der vorigen Figur.

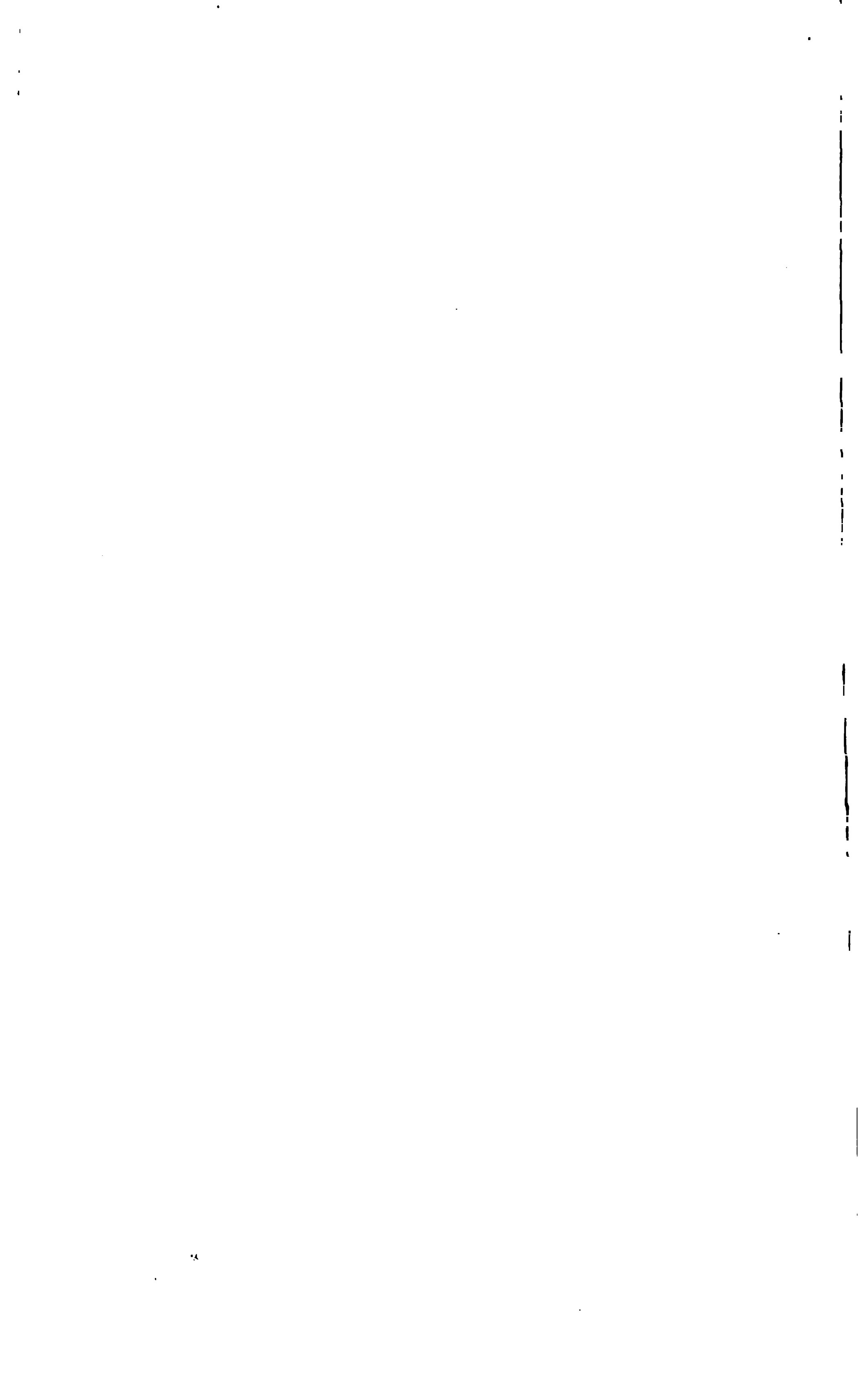
„ 6. (Ungefähr das Zehnfache der natürlichen Grösse.) Die linke Seite eines jugendlichen Blattes aufgerollt und mit der Nadel vom Mittelnerv losgetrennt. Die Tertiärnerven (*t*) eben erst angelegt. Die Schuppen (*s*) an der Aussenseite schon losgetrennt, während sie nach der Seite des Mittelnerven noch mit dem umliegenden Gewebe zusammenhängen.

„ 7. 270:1 Eine Schuppe (*s*) zum Theil losgetrennt, zum Theil noch zusammenhängend. Flächenansicht.

„ 8. Querschnitt durch den Lochrand eines noch in der Knospe befindlichen aber der Entfaltung nahen Blattes. Die secundäre Epidermis (*h*) zwischen die primäre (*i*) hineingeschoben. Die Gefässe (*f*) der Tertiärnerven noch nicht verdickt.



Druck v. J. Wagner Wien



XI. SITZUNG VOM 11. APRIL 1878.

Herr Prof. R. Maly in Graz dankt für die ihm zur Fortsetzung seiner physiologisch - chemischen Arbeiten gewährte Subvention.

Das w. M. Herr Dr. Franz Steindachner übersendet eine Abhandlung über neue und seltene Fische des Wiener Museums unter dem Titel: „Ichthyologische Beiträge (VI)".

Das w. M. Herr Prof. Schmarda übermittelt eine Abhandlung des Herrn Dr. M. Dietl in Innsbruck, betitelt: „Untersuchungen über die Organisation des Gehirns wirbelloser Thiere. II. Abtheilung (Crustaceen)".

Herr Prof. A. Bauer in Wien übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn J. Schuler: „Über einige Ferridcyanverbindungen".

Der Secretär legt eine von Herrn W. Schlemüller, k. k. Oberlieutenant in Prag, eingesendete Abhandlung vor, betitelt: „Zwei Probleme der dynamischen Gastheorie".

Herr Clemens J. Hladisch, Baumeister und Etablissementsbesitzer in Mährisch-Ostrau übermittelt einige vulkanische Gesteine vom Berge Obersko bei Loschitz in Mähren mit einem Berichte über die geognostische Beschaffenheit des Fundortes.

Das w. M. Herr Prof. Suess überreicht eine Abhandlung des Herrn Prof. C. Doelter in Graz, betitelt: „Die Producte des Vulkans Monte Ferru".

Herr Prof. Suess legt ferner eine Abhandlung des Dr. A. Manzoni in Bologna vor, betitelt: „Gli Echinodermi fossili dello Schlier delle Colline di Bologna."

Ferner legte Herr Prof. Suess eine Abhandlung des Herrn Dr. Al. Bittner vor, betitelt: „Der geologische Bau von Attika, Böotien, Lokris und Parnassis".

Es schliesst sich an diese Abhandlung des Dr. Bittner ein Verzeichniss barometrischer Höhenmessungen, welche von seinem Begleiter, Herrn stud. F. Heger ausgeführt wurden.

Das w. M. Dr. A. Boué hält einen Vortrag „über die unterirdischen grossen Wasserläufe und Behälter und die Reinheit, sowie Durchsichtigkeit gewisser Seen“ und schliesst mit Bemerkungen „über die wahrscheinlichste vielfache Bildung der Seen überhaupt“.

Herr Hauptmann Robert v. Sterneck legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Über besondere Eigenschaften einiger astronomischer Instrumente“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Bulletin. 47e Année, 2e série, tome 45. Nr. 1 & 2. Bruxelles, 1878; 8°.

Accademia, Reale, dei Lincei: Atti. Anno CCLXXV 1877/78. Serie terza. Transunti. Vol. II. Fasc. 3°. Febbraio 1878. Roma, 1878; 4°.

Akademie, Kaiserlich Leopoldinisch - Carolinisch - Deutsche, der Naturforscher: Leopoldina. Heft 14, Nr. 3—4. Februar 1878. Dresden; 4°.

Astronomische Nachrichten. Band 92; 5. Nr. 2189. Kiel, 1878; 4°.

Auria Luigi de: New Principles of Hydraulics. Philadelphia, 1878; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXI, Nr. 243. — 15 mars 1878. Genève; 8°.

Central-Commission, k. k. statistische: Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1875. 2. Heft. Wien, 1878; 8°. — Ausweis über den auswärtigen Handel der österreichisch-ungarischen Monarchie im Sonnenjahre 1876. XXXVII. Jahrgang. Wien, 1878; gr. 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI, Nr. 12. Paris, 1878; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 14. Wien, 1878; 4°.

Gesellschaft, königliche der Wissenschaften zu Göttingen: Abhandlungen. XXII. Band vom Jahre 1877. Göttingen, 1877; 4°. — Göttingische gelehrte Anzeigen. 1877. I. und II. Band. Göttingen, 1877; 12°. — Nachrichten aus dem Jahre 1877. Göttingen, 1877; 12°.

Halle, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1877. 62 Stücke 4° & 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 14. Wien, 1878; 4°.

Militär-Comité, technisches und administratives: Militärstatistisches Jahrbuch für das Jahr 1874. II. Theil. Wien, 1878; 4°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXIV. Band, 1878. IV. Gotha, 1878; 4°.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville: Journal mensuel. 22e Année. 3e Série. Tome VIII. 436e Livraison. Avril 1878. Paris; 4°.

Nature. Nr. 440. Vol. XVII. London, 1878; 4°.

Naturforscher-Verein zu Riga: Correspondenzblatt. XXII. Jahrgang. Riga, 1877; 8°.

Observatory, the. Nr. 11 & 12. March & April 1878. London, 1878; 8°.

Oudemans, C. A. J. A. Dr.: Rede ter herdenking van den Sterfdag van Carolus Linnaeus. Amsterdam, 1878; 4°. — Linnaeana in Nederland aanwezig. Amsterdam, 1878; 4°.

Regel, E.: Tentamen Rosarum monographiae. St. Petersburg, 1877; 8°. Acta horti Petropolitani. Tomus V. Fasciculus I. St. Petersburg, 1877; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1878, Nr. 6. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIe Année, 2e Série, Nr. 40. Paris, 1878; 4°.

Società degli Spettroscopisti italiani: Memorie. Dispensa 1ma 2da e 3^a^. Palermo, 1878; 4°.

Société Linnéenne de Normandie: Bulletin. 2e série. — 4e Volume. Année 1868—69. Caen, 1870; 8°. Année 1869—70. — 5e Volume. Caen, 1871; 8°. — 6e Volume, Années 1870—72. Caen, 1873; 8°. — 7e Volume. Année 1872—73. Caen, 1873; 8°.

— malacologique de Belgique. Procès verbaux des Séances. Tome VI. Année 1877. Bruxelles, 1877; 8°.

Verein der čechischen Chemiker: Listy chemické. II. Jahrgang Nr. 6 & 7. Prag, 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 14. Wien, 1878; 4°.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Originalabhandlungen und monatliches Repertorium der Literatur. Neue Folge. 1876. Band XIII & XIV. Berlin, 1876; 8°. — Dritte Folge. 1877. Band I. Berlin, 1877; 8°.

Ichthyologische Beiträge (VI).

Von dem w. M. Dr. **Franz Steindachner.**

(Mit 3 Tafeln.)

1. *Hoplopagrus Güntheri* Gill.

In den „Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia", Jahrgang 1862, p. 252 bis 253 beschreibt Prof. Gill eine höchst interessante Fischart, welche von J. Xantus in Untercalifornien entdeckt wurde und die durch die Art der Bezahnung einen Übergang zwischen den Percoiden (Lutjaninen) und den Sparoiden (Pagrinen) zu vermitteln scheint. Leider war das von Prof. Gill beschriebene Exemplar, ein Unicum des Museums zu Washington trocken präparirt und aus diesem Grunde ist die Beschreibung des *Hoplopagrus Güntheri* theilweise irrig. und mangelhaft gegeben worden.

Durch einen günstigen Zufall erhielt ich vor einem Jahre ein trefflich erhaltenes, circa 15 Ctm. langes Exemplar aus Altata, und ich erlaube mir in den nachfolgenden Zeilen dasselbe ausführlich zu beschreiben.

In der Körperform unterscheidet sich *Hoplopagrus Güntheri* wesentlich nicht von der Mehrzahl der Lutjanus-Arten. Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich rasch und nur unter sehr schwacher Krümmung bis zum oberen, hinteren Kopfende. Unmittelbar vor der Stirne ist die Schnauze, im Profile gesehen, ein wenig eingedrückt, weiter nach unten oder vorne aber schwach convex. Die Rückenlinie beschreibt zwischen dem Hinterhaupte und der Basis des letzten Gliederstrahles der Dorsale eine Bogenlinie, welche ihren Höhepunkt beiläufig zunächst der Basis des fünften Dorsalstachels erreicht und stärker als die Bauchlinie gekrümmt ist. Die grösste Rumpfhöhe ist circa $2^{1}/_{3}$mal, die Kopflänge circa

$2^1/_2$mal in der Körperlänge (d. i. Totallänge mit Ausschluss der Caudale) enthalten.

Die Schnauze erreicht nahezu die Hälfte der Kopflänge; der längere Durchmesser des ovalen Auges ist circa $5^1/_5$mal, die Stirnbreite nahezu 4mal, die Länge der Mundspalte (bis zum hinteren Rande des Oberkiefers) circa $2^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Ganz vorne liegen sowohl im Zwischen- wie im Unterkiefer vier starke, stumpf konische Zähne; auf diese folgt zunächst der Symphyse eine Doppelreihe und an den Seiten der Kiefer eine einfache Reihe gleichfalls sehr kräftiger, grosser, doch bedeutend kürzerer Zähne, von denen die vordersten in Folge sehr starker Abnützung vollkommen gerundet oder fast abgeplattet und die hinteren seitlichen stumpf conisch sind.

Am Vomer liegen drei kurze, konische Zähne in einer Querreihe, von denen der mittlere bei weitem der grösste und wie die übrigen sehr stark abgestumpft ist, und daher ein Molarzahn genannt werden kann.

Die Lippen sind ziemlich wulstig, die Unterlippe ist in der Mitte unterbrochen.

Die hohen Wangen sind nur hinten, unmittelbar vor der schwach vorspringenden Vorleiste des Präoperkels beschuppt; es zieht nämlich eine nach unten an Breite zunehmende Schuppenbinde vom oberen hinteren Augenwinkel schief nach vorne und unten zum Mundwinkel.

Diese Schuppenbinde wird oben von 2 bis 3, unten von 4 bis 5 Schuppenreihen gebildet und ist vollständig überhäutet, so dass äusserlich fast nur die Formumrisse der Schuppen sichtbar sind. Der hintere Rand des Vordeckels ist etwas nach vorne und unten geneigt, fein gezähnt und zeigt vor der Winkelrundung einen tiefen Einschnitt, in welchen eine knopfförmige Anschwellung des Kiemendeckels sich legt, wie bei den *Diacope-(Genyoroge-)* Arten. Der untere kurze Rand des Operkels trägt keine Zähne.

Der Kiemendeckel ist am oberen und unteren Ende des hinteren Randes gerundet, stachellos und wie der Unterdeckel beschuppt.

Der gerundete hintere Rand der Suprascapula trägt zahlreiche Zähnchen. Unmittelbar vor dem Auge liegt die hintere

schlitzförmige, tiefe Nasengrube, deren Boden vollständig überhäutet ist, so dass das Wasser nur durch die Längsspalte, welche längs dem ganzen oberen Rande der Nasengrube sich hinzieht zu dem Riechorgane gelangen kann. Die vordere Narine mündet viel weiter nach vorne, am Schnauzenrande, in ein häutiges Röhrchen wie bei den Aalen.

Die Stirne ist querüber schwach gewölbt und schuppenlos.

Die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt nicht fünf, wie Prof. Gill angibt, sondern sieben. Die Nebenkiemen sind stark entwickelt, lang, vielblätterig; an der hinteren Wand der Kiemenhöhle endlich, zunächst vor der Scapula, liegt eine stark entwickelte, sogenannte Thymusdrüse.

Die Stacheln der Dorsale sind sehr kräftig, ausgezeichnet heteracanth und überdies noch längsgefurcht, aber von keiner besonderen Länge. Der 5. höchste Stachel ist circa $2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten, somit kürzer als die Schnauze, der 10., letzte Stachel ein wenig mehr als halb so lang wie der 5. und circa $1^1/_2$mal so lang wie der 1. Stachel.

Der obere Rand der stacheligen Dorsale ist daher convex. Der erste Gliederstrahl der Rückenflosse übertrifft den vorangehenden Stachel an Höhe und ist circa $1^1/_3$mal länger als letzterer. Die folgenden Gliederstrahlen nehmen bis zum 8. oder 9. Gliederstrahle stufenförmig an Höhe zu und von diesen bis zum letzten noch rascher an Höhe ab. Der 8. oder 9. Gliederstrahl der Dorsale ist ein wenig länger als die Schnauze. Eine von 4 bis 6 Schuppenreihen gebildete Binde legt sich über die Basis der Gliederstrahlen der Rückenflosse; überdies ist noch die Flossenhaut zwischen den Strahlen bis über die Höhenmitte der Flosse hinaus beschuppt.

Die Pectorale ist nahezu so lang wie der Kopf, zugespitzt und schwach sichelförmig gebogen; die Basis derselben trägt eine halbmondförmige, schmale Schuppenbinde. Die Einlenkungsstelle der Ventralen fällt in senkrechter Richtung genau unter die Basis des letzten Pectoralstrahles; die Länge derselben ist circa $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Die Ventralstrahlen sind vollkommen schuppenlos. Über der Basis des Ventralstachels liegt eine lange Flügelschuppe, auf deren vorderer Hälfte 2 kleinere

Schuppen sitzen. Die Spitze des längsten Ventralstrahles erreicht die Analgrube.

Die 3 Analstacheln sind sehr kräftig; der erste derselben ist nicht ganz 2mal in der Länge des 2. Analstachels enthalten und letzterer ist kaum kürzer als der dritte, dessen Länge nahezu $1^1/_2$mal in der des höchsten Dorsalstachels begriffen ist. Der gliederstrahlige Theil der Anale spitzt sich wie der der Dorsale nach hinten zu, und der längste Gliederstrahl derselben ist fast $1^4/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Basis der Anal-Gliederstrahlen ist ziemlich tief herab vollständig beschuppt und die darauffolgenden Schuppen auf der Flossenhaut zwischen den einzelnen Strahlen reichen noch über die Längenmitte der Strahlen hinaus.

Die Caudale ist am hinteren Rande schwach eingebuchtet, der hintere Rand der beiden Lappen schwach convex. Die Länge der Schwanzflosse gleicht der der Ventralen.

Die Basis der Caudale ist vollständig überschuppt und die Schuppen zwischen den einzelnen Flossenstrahlen reichen nahezu bis zum hinteren Rande der Caudale.

Die Seitenlinie durchbohrt bis zur Basis der Caudale 46 bis 47 Schuppen und auf letztgenannter Flosse noch 6 bis 7 Schuppen, und läuft parallel zur Rückenlinie. $6^1/_2$ Schuppen liegen zwischen dem ersten Dorsalstachel und der Seitenlinie, und 15 zwischen letzterer und der Basis des Ventralstrahles in einer verticalen Reihe. Die seitlich gelegenen Rumpfschuppen nehmen gegen die Caudale allmälig an Umfang ab; die grössten Schuppen liegen zunächst hinter der Basis der Pectorale und hinter dem Schultergürtel über der Brustflosse bis in die Nähe der Seitenlinie.

Die Schuppen an der Kehle sind ziemlich klein und vollkommen überhäutet. Die freien Ränder der übrigen Rumpfschuppen sind sehr fein und dicht gezähnt.

Die Grundfarbe des Kopfes ist bräunlich, die des Rumpfes silbergrau. Sechs breite, schmutzig violette Binden laufen von der Rückenlinie über die Körperseiten herab und reichen bis zur Bauchlinie, umgürten daher vollständig den Rumpf; die vorderen fünf Binden sind mehr oder minder complet paarig. Zahlreiche kleine, ovale, schwarzbraune Flecken liegen auf den schuppenlosen Theilen des Kopfes; am schärfsten ausgeprägt sind sie an

dem uns zur Beschreibung vorliegenden Weingeistexemplare am Hinterhaupte, auf der Stirne und Schnauze.

R. b. 7. D. $^{10}/_{14}$. A. $^{3}/_{9}$. V. $^{1}/_{5}$. P. $^{1}/_{14}$. L. lat. 46 — 47 (bis zur C.)

$$\text{L. transv. } \frac{6^6/_9}{\frac{1}{15}}.$$

2. *Plecostomus Unae* Steind.

Syn.: *Plecostomus Robinii* Gthr.. Catal. of the Fish in the Brit. Mus. V. pag. 236 (nec. C. Val.)
„ „ „ Steind. Süsswasserf. des südöstl. Bras. (III) pag. 118 (Separatabdr.).

Während meines Aufenthaltes in Paris im Juli 1877 habe ich die Originalexemplare von *Plec. Robinii* im Museum des Jardin des Plantes genau untersucht und, wie ich bereits vermuthete, gefunden, dass sie zweifellos von jenen sowohl von Dr. Günther ein Katalog der Fische des britischen Museums als auch von mir l. c. als *Plecostomus Robinii* (C. V.) Günth. beschriebenen Exemplaren specifisch verschieden seien, wesshalb ich für letztere den nach dem Fundorte gewählten Artnamen *Plecostomus Unae* m. vorschlage.

3. *Plecostomus granosus* C. Val.

Syn.: *Plecostomus microps* Steind., l. c. pag. 130 (Separatabdr.) Taf. XIII.

Die von Valenciennes zu *Plecostomus granosus* bezogenen Exemplare aus Rio Janeiro (s. C. V. Hist. nat des Poiss. T. XV., pag. 503), welche von M. Gaudichaud und von M. M. Eydoux und Souleyet gesammelt wurden, entsprechen genau den von mir als *Plec. microps* beschriebenen Exemplaren des Wiener Museums, was wohl nach Valenciennes theilweise unrichtiger und sehr oberflächlicher Beschreibung kaum zu vermuthen gewesen wäre.

4. *Plecostomus emarginatus* Val.

Syn.: *Hypostomus emarginatus* Val., C. V. Hyst. nat. des Poiss. J. XV pag. 500.
„ „ „ Kner, *Hypostomiden*, pag. 10 (Separatabdrücke).
„ *horridus* Kner (mas) l. c. pag. 9.
Plecostomus horridus et Plec. emarginatus Gthr., Cat. Fish. Brit. Mus. V. pag. 232, 233.

Valenciennes hat die Form des mittleren Occipitalschildes ganz irrig beschrieben, indem er auch das jederseits anstossende seitliche Nackenschild zu diesem bezog, wie mich die Untersuchung des im Pariser Museum aufbewahrten trockenen, stark mit Firniss übertünchten Originalexemplares lehrte. Aus diesem Grunde dürfte vielleicht der von Prof. Kner gewählte passende Artnamen dem älteren von Valenciennes vorgeschlagenen vorzuziehen sein.

5. *Creagrutus peruanus* Steind.

Syn.: *Piabina peruana* Steind., Ichthyol. Beitr. (IV) pag. 46 (Separatabd.), Bd. LXXII d. Sitzb. d. k. Acad. d. Wiss., I. Abth. Dec.-Heft. 1875.
Creagrutus nasutus Gthr., Ann. & Magaz of Nat. Hist., May 1876.

Die Gattung *Piabina* Reinh. fällt mit *Creagrutus* Gthr. zusammen, wesshalb die Artbezeichnung *Piabina peruana* Steind. in *Creagrutus peruanus* Steind. abzuändern ist, während *Creagrutus nasutus* Gthr. einzuziehen ist.

6. *Tetragonopterus maximus* Steind.

Syn.: *Tetragonopterus maximus* Steind., l. c. pag. 43, Taf. VII (Dec. 1875).
Tetragonopterus alosa Gthr., l. c. p. 399 (Mai 1876).

Die von Dr. Günther l. c. als *Tetr. alosa* beschriebenen Exemplare stammen aus derselben Quelle wie die des Wiener Museums, für welche ich nach der auffallenden Grösse den Namen *Tetr. maximus* wählte.

7. *Scarus (Scarus) axillaris* n. sp.

Kopfform oval, Rumpf unmittelbar vor dem Beginne der Dorsale am höchsten, nach hinten allmälig an Höhe abnehmend, Auge hoch gelegen, Schnauze rasch nach unten und vorne abfallend, im Profile mässig gebogen, convex, circa 3mal so lang wie das Auge. Zähne deutlich unterscheidbar, der freie Rand der weisslichen Zahnplatten gekerbt. Keine nach aussen gerichteten Zähne im Oberkiefer. 4 grosse Schuppen in einer schiefen Reihe

auf den Wangen unter dem Auge. Winkel des Vordeckels vorspringend, gerundet; hinterer Rand des Präoperkels stark eingebuchtet. Caudale halbmondförmig eingeschnitten, mit zugespitzten Lappen. Pectorale und Ventrale gelb, erstere mit einem grossen schwarzen Fleck an der Basis der oberen Strahlen. Hintere Rumpfhälfte schmutzig dunkel-violett, vordere schmutzig hell-bräunlichgelb (an Weingeistexemplaren), etwas dunkler gegen den Schultergürtel zu. Operkelgegend schmutzig grau-violett; eine verschwommene dunkle, nach hinten rasch an Breite zunehmende Binde vom Mundwinkel nach hinten und oben ziehend und sich daselbst in der dunkeln Färbung der Deckelgegend verlierend. Der ganze vordere, schuppenlose Theil des Kopfes schmutzig gelblich mit bräunlichem Stiche. Hinterer Rand der Caudale gelb eingefasst.

Schuppen am Vorderbauche bis zur Pectorale hinauf auffallend gross. Seitenlinie sehr stark dendritisch verästelt.

Der Kopf zeigt im Verhältnisse zu dem Rumpfe eine sehr gedrungene ovale Form; seine Länge ist circa $3^1/_3$mal in der Körperlänge oder etwas mehr als 4mal in der Totallänge bis zur Spitze der Caudallappen enthalten, während der Augendiameter circa $5^3/_5$mal, die Schnauzenlänge circa 2mal, die Stirnbreite circa $4^2/_3$mal, die Pectorale $1^2/_5$mal, die Ventrale mehr als $1^3/_4$mal in der Kopflänge begriffen ist.

Die grösste Rumpfhöhe über den Ventralen übertrifft die Kopflänge nur wenig, während die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele circa $^1/_3$ der grössten erreicht. Die Stirne ist querüber flach.

Die Oberlippe ist ihrem ganzen Umfange nach doppelt. Die Unterlippe bedeckt die Zahnplatte des Unterkiefers nur zur Hälfte ihrer Höhe.

Der Kiemendeckel, der Unterdeckel und die hintere Hälfte des Zwischendeckels sind mit Schuppen bedeckt.

Die Schuppenreihe an den Wangen endigt nach vorne und unten in geringer Entfernung vom Mundwinkel und setzt sich nach hinten und oben ununterbrochen bis zum oberen Ende der Kiemenspalte fort und wird bis dahin von sieben Schuppen gebildet, von denen aber nur vier dem Wangentheile des Kopfes

angehören. Die Seitenlinie durchbohrt 25 Schuppen am Rumpfe mit Einschluss der beiden Caudalschuppen.

Die neun Dorsalstacheln sind schlank und biegsam und nehmen nur bis zum 3. nicht bedeutend an Höhe zu, und von diesem bis zum letzten allmälig an Höhe ab. Die Anale enthält neun getheilte und zwei einfache Strahlen. Das hier beschriebene Exemplar ist circa 43 Ctm. lang und soll nach Schilling von der Küste Nord-Australiens stammen.

D $^{9}/_{10}$. A $^{2}/_{9}$. L. lat. 25.

8. *Poecilia Boucardii* n. sp.

Die Körpergestalt ist bei Weibchen wie auch bei erwachsenen Männchen gedrungen. Die grösste Rumpfhöhe übertrifft stets mehr oder minder bedeutend $^{1}/_{3}$ der Körperlänge (ohne Caudale), während die Kopflänge circa $3^{1}/_{2}$mal in der Körperlänge enthalten ist. Der Durchmesser des Auges ist circa $3^{1}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten und gleicht die Länge der deprimirten Schnauze, während die Stirnbreite sich zur Kopflänge wie $1 : 1^{4}/_{5}$ verhält.

Die äusseren grösseren, dicht aneinander gedrängten Kieferzähne sind mit ihrer goldgelben Spitze nach innen umgebogen; hinter dieser äusseren Zahnreihe liegt eine 2. Reihe kleinerer Ersatzzähne, durch einen Zwischenraum von ersterer getrennt. Unter dem Auge liegen zwei Reihen von Schuppen, von denen die der unteren Reihe theilweise schon auf die Unterseite des Kopfes fallen.

Während die obere Profillinie des Kopfes ohne Krümmung nach hinten ansteigt, erhebt sich die Rückenlinie im Bogen bis zum Beginne der Dorsale, welcher bei Weibchen um eine halbe oder fast um eine ganze Augenlänge näher zur Basis der Caudale als zum hinteren Rande des Kiemendeckels fällt, bei den Männchen aber noch weiter nach hinten gerückt ist.

Die Dorsale enthält 9 bis 10 Strahlen, welche bei den Männchen bedeutend länger als bei den Weibchen sind. Die längsten Dorsalstrahlen sind nämlich bei Männchen $1^{3}/_{4}$mal, bei Weibchen nur $1^{1}/_{5}$ bis $1^{1}/_{4}$mal länger als die Basis der Flosse. Die Anale enthält bei den Weibchen 8 bis 10 Strahlen von geringer Länge, und liegt in einiger Entfernung hinter den

Ventralen; bei den Männchen ist die Anale näher zu den Ventralen gerückt, der 3., 4. und 5. Analstrahl verlängert und deutlich gegliedert und der dritte Strahl insbesondere stark verdickt. 27 bis 28 Schuppen liegen zwischen dem hinteren Rande des Kiemendeckels und der Basis der Caudale; letztere Flosse ist in ihrer ganzen vorderen Hälfte mit leicht abfallenden Schuppen bedeckt und am hinteren Rande gerundet. 9 bis $9^1/_2$ Schuppen liegen zwischen der Ventrale und dem ersten äusseren Ventralstrahl, $^1/_2 7^1/_2$ an den Seiten des hohen comprimirten Schwanzstieles von der Rücken- bis zur Bauchlinie gezählt.

Die Dorsale, Caudale und Pectorale sind dunkel blaugrau. Die Dorsale ist bei beiden Geschlechtern schwarz gefleckt. Die Flecken liegen in mehreren Längsreihen und fliessen häufig stellenweise zu grossen Flecken zusammen. Die Caudale trägt gleichfalls zahlreiche, doch kleinere Flecken als die Dorsale; sie stehen in Querreihen und sind zuweilen in der hinteren Hälfte der Caudale nur schwach sichtbar. Die Anale scheint nur ausnahmsweise bei alten Weibchen schwarz gesprenkelt zu sein.

Von der Rückenlinie laufen über die dunkelbraunen Rumpfseiten verschwommene dunkelgraue oder grauviolette Querbinden herab, erreichen aber die Bauchlinie nicht.

Die Bauchseite ist gelblich oder weisslich, ebenso die Ventrale und Anale.

Wir untersuchten zahlreiche Exemplare, darunter aber nur fünf Männchen, von denen die grössten $7^1/_2$ Ctm. lang sind und welche von Herrn Boucard, so wie von mir selbst bei Aspinwall (Colon) gesammelt wurden.

D. 9 — 10. A. 9. L. lat. 27 — 28 (bis z. Caud.). L. tr, 9 — $9^1/_2$.

9. *Gambusia episcopi* n. sp.

D. 8 — 9. A. 10. L. lat. 28 (bis z. Caud.) L. transv. $7^1/_2$ (zw. Dors. u. Ventr).

Die Körpergestalt dieser zierlichen Art ist gestreckt, und zwar in der Regel bedeutender bei den kleineren Männchen als bei den Weibchen. Die grösste Rumpfhöhe ist bei letzteren $3^2/_5$ — $3^3/_4$mal, bei Männchen circa 4mal, die Kopflänge $3^1/_2$ —

$3^3/_4$mal in der Körperlänge, der Augendiameter 3mal, die Stirnbreite nahezu 2mal in der Kopflänge enthalten. Die Länge der Schnauze gleicht der des Auges. Die Schnauze ist ziemlich breit, schaufelförmig; der Unterkiefer steigt nach vorne an und überragt nur ganz unbedeutend den oberen Mundrand. Beide Kiefer sind mit zahlreichen kleinen Spitzzähnen bewaffnet, von denen die der Aussenreihe ein wenig länger und stärker als die übrigen sind.

Die Lage der Dorsale schwankt ein wenig bei den einzelnen Individuen; so beginnt diese Flosse bei einem Weibchen genau in der Mitte der Rumpflänge, bei einem 2. aber fällt die Basis des ersten Dorsalstrahles näher zur Basis der Caudale als selbst zur Pectorale (genau so wie bei Männchen), stets aber vor die Anale.

Die Spitze der Pectorale fällt in verticaler Richtung über die Einlenkungsstelle der Ventralen zurück.

Die Anale ist bei den Weibchen am unteren Rande oval gerundet oder aber auch (bei älteren Exemplaren) in Folge der stärkeren Entwicklung des 4. und 5. Strahles am hinteren Rande concav und dann erreicht der längste Analstrahl der Weibchen $^3/_4$ bis $^5/_7$ der Kopflänge, während bereits bei den jüngsten Männchen die längsten Analstrahlen den Kopf noch etwas an Länge übertreffen. Bei beiden Geschlechtern liegt in der Regel ein blauschwarzer Fleck an der Basis der mittleren Analstrahlen, der zuweilen bis zur Mitte der Flossenhöhe herabreicht.

Die Caudale ist am hinteren Rande mässig gerundet und breitet sich fächerförmig aus; zuweilen zeigen sich auf derselben schwach ausgeprägte Reihen dunkler Fleckchen, welche parallel zum hinteren Flossenrande laufen. Ein wenig unter der Höhenmitte der Dorsale ist gleichfalls bei manchen Exemplaren eine Längsreihe dunkler Flecken vorhanden. Vom Rücken laufen bald zahlreiche dunkle Querbinden herab, welche in der grösseren hinteren Rumpfhälfte bis zur Bauchlinie reichen und bei den Weibchen in der Regel zwischen der Pectorale und der Dorsale gänzlich fehlen, bald ist nur eine Reihe von schwarzbraunen Flecken auf der 3. oder 3. und 4. Schuppenreihe des Rumpfes von der Pectoral- bis zur Caudalgegend vorhanden.

Bei anderen Exemplaren sind die Querbinden des Rumpfes nicht sehr scharf ausgeprägt und es zeigt sich dann ein schwarzer rundlicher Fleck auf der Mitte der Rumpfhöhe unter dem Beginne der Dorsale. Die Ränder der Schuppen sind stets braun gesprenkelt.

Fundort: Wassergräben längs der Isthmus - Eisenbahn zunächst der Station Obispo. Das grösste der von mir untersuchten Exemplare (Weibchen) ist nur 4$^1/_2$ Ctm. lang.

10. *Serranus Costae* Steind.

Syn.: *Plectropomus fasciatus* O. G. Costa, Fauna del Regno di Napoli, Pesci, tav. VI. (1844).
Plectropoma fasciatum Lac., Canestrini, Fauna d'Italia, Parte III., Pesci, p. 77.

Im Jahre 1844 publicirte der verdienstvolle italienische Naturforscher Orenzio Gabr. Costa die Beschreibung einer im Golf von Neapel sehr selten vorkommenden Fischart, welche er in der Voraussetzung, dass sie bereits von Lacepède, Bloch und Risso unter dem Namen *Holocentrus fasciatus* erwähnt worden sei und in die Gattung *Plectropoma* Cuv. gehöre, *Pectropomus fasciatus* nannte. Meines Erachtens war diese Art Bloch und Lacepède ganz unbekannt. Lacepède citirt nämlich zu der von ihm Holocentre à bandes genannten Art die bereits früher von Bloch publicirte Abbildung und Beschreibung des *Holocentrus fasciatus* Bl. (Taf. 240), der mit *Plectropomus fasciatus* Costa nicht die geringste Ähnlichkeit hat. Auch Risso dürfte Costa's Art nicht gekannt haben, da er in der „Ichthyologie de Nice" (Paris 1810) auf Seite 290 unter *Holocentrus fasciatus* doch nur die von Bloch und Lacepède erwähnte gleichnamige Art versteht. Gleichwohl spricht Risso l. c. von sieben braunen Längsbinden am Rumpfe, wahrscheinlich aber in Folge eines Versehens, denn in der später im Jahre 1826 veröffentlichten „Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale" tome III. p. 375 wird *Serranus fasciatus* Risso (*Holoc. fasciatus* Lac., Risso p. 290, 2) in folgender Weise charakterisirt: „*S. Corpore luteo, fasciis transversis septem fuscis fasciato.*" Auch aus der Flossenformel, die Risso sowohl von

Holocentrus fasciatus sowie später von *Serranus fasciatus* gibt, geht zweifellos hervor, dass keine dieser beiden Arten dem *Plectropomus fasciatus* Costa entsprechen könne, da Risso ausdrücklich das Vorkommen von nur zehn Dorsalstacheln erwähnt.

Während meines Aufenthaltes in Messina im Jahre 1858 erhielt ich ein Exemplar des *Plectr. fasciatus* Costa, welches ich dem Wiener Museum als Geschenk überliess, und war nicht wenig erstaunt zu sehen, dass Costa's Art gar nicht zur Gattung *Plectropoma* gehöre, sondern ein echter *Serranus* sei. Es zeigt diess schon Costa's Abbildung des genannten Fisches, der ganze untere Rand des Vordeckels ist nämlich glatt. Am Winkel des Vordeckels liegt ein ziemlich grosser, ein- oder zweispitziger Stachel; der hintere oder aufsteigende Rand des Präoperkels ist fein gezähnt, ein wenig schief gestellt, d. i. nach hinten und unten geneigt, während der untere Rand schief nach vorne und unten ohne Krümmung abfällt. Beide Vordeckelränder stossen unter einem rechten Winkel zusammen, an welchem eben der früher erwähnte grössere Stachel liegt. Die beiden Hundszähne am vorderen Ende des Unter- und Zwischenkiefers hat Costa gut abgebildet, doch ist der hintere Rand der ausgebreiteten Caudale nicht concav, sondern convex. Die Dorsale enthält 11 Stacheln [1] und 16 Gliederstrahlen, welche nach hinten und oben einen Bogen beschreiben, während nach Costa's Abbildung der gliederstrahlige Theil der Dorsale daselbst eine Spitze bildet. Auch die Anale endigt mit ihren sieben Gliederstrahlen nach hinten und unten bogenförmig. Am Oberkiefer kann ich keine Schuppen finden.

Der Kiemendeckel endigt in drei Stacheln, von denen der mittlere am längsten ist. Die Kopflänge erreicht genau $^1/_3$ der

---

[1] Nach Costa's Beschreibung enthielte die Dorsale 12 Stacheln, doch sind in der beigefügten Abbildung nur 11 zu sehen, wie bei dem Exemplare des Wiener Museums; dagegen finde ich bei letzterem 16 Gliederstrahlen, während Costa nur 15 zählt und auch hiedurch in Widerspruch zur Tafel VI seines Werkes geräth, auf welcher 16 abgebildet sind. Costa endlich erwähnt acht Gliederstrahlen in der Anale und bildet ebenso viele ab; ich glaube jedoch, dass die Zahl sieben die richtige sein dürfte und dass Costa den letzten tiefgespaltenen Gliederstrahl für zwei getrennte rechnete.

Totallänge, während die Rumpfhöhe nur der Kopflänge zwischen der Spitze des Unterkiefers und·dem oberen Ende des Vordeckels gleicht.

Das hier kurz beschriebene Exemplar des Wiener Museums ist 8·2 Ctm. lang, am Kopf und Rumpf chocoladebraun, die Caudale zeigt eine gelbbraune Färbung. Die Längsstreifen des Rumpfes und des Kiemendeckels sowie die schiefen Streifen an den Wangen sind dunkelbraun, nach Costa aber im Leben blau.

Da bereits eine *Serranus*-Art unter den Namen *Serranus fasciatus* in das System aufgenommen ist, und da überdiess *Plectropomus fasciatus* nicht dem *Holocentrus (Serranus) fasciatus* Bl. Lac. Risso entspricht, so erlaubte ich mir für Costa's Art die Bezeichnung *Serranus Costae* in Vorschlag zu bringen, um hiedurch zugleich das Andenken O. G. Costa's zu ehren, dessen ichthyologisches Werk lange Zeit hindurch, wahrscheinlich wegen der eigenthümlichen Art der Publication und der ungeregelten Verhältnisse des italienischen Buchhandels ziemlich lange ganz unbekannt und unberücksichtigt geblieben war.

Erklärung der Tafeln.

Tafel 1.

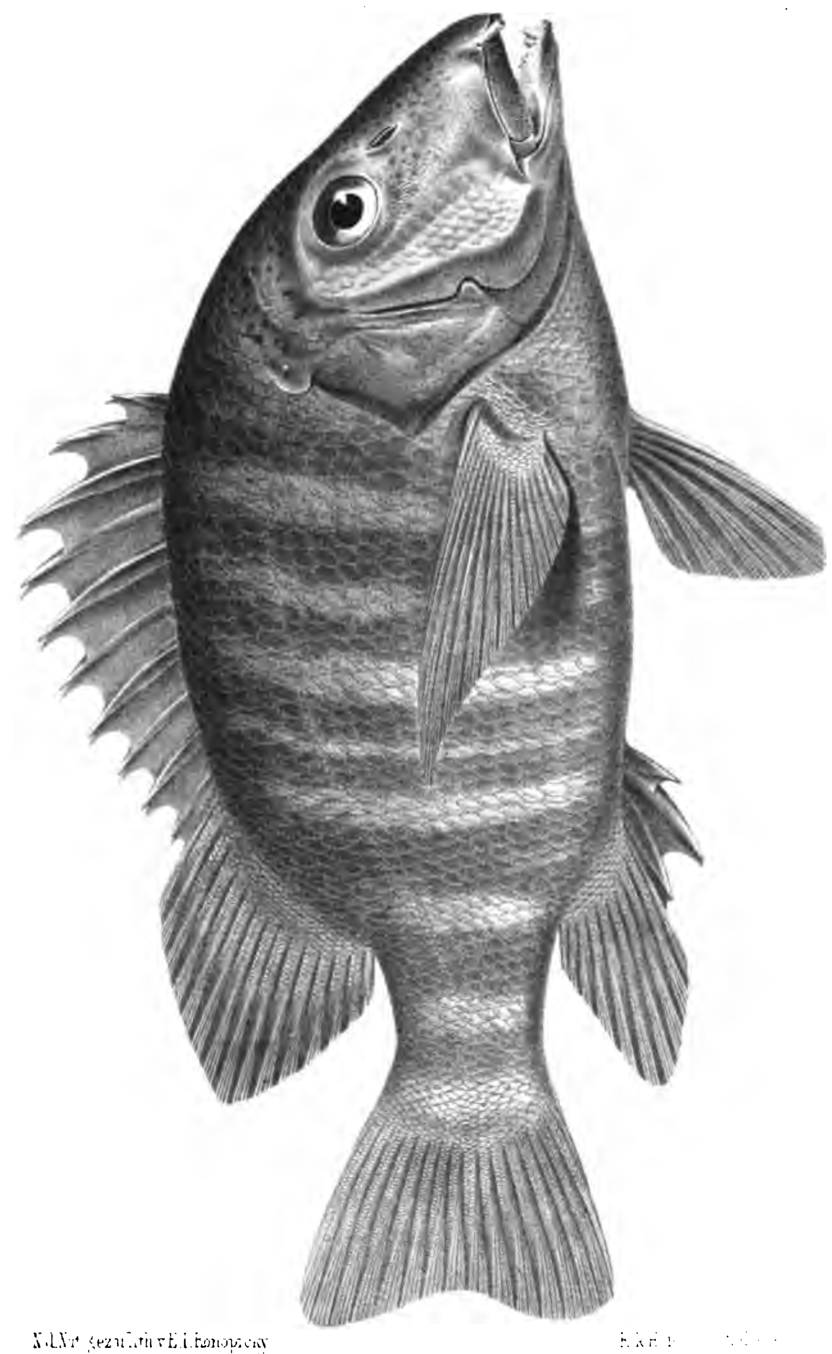
Hoplopagrus Güntheri, in $^4/_9$ natürl. Grösse.

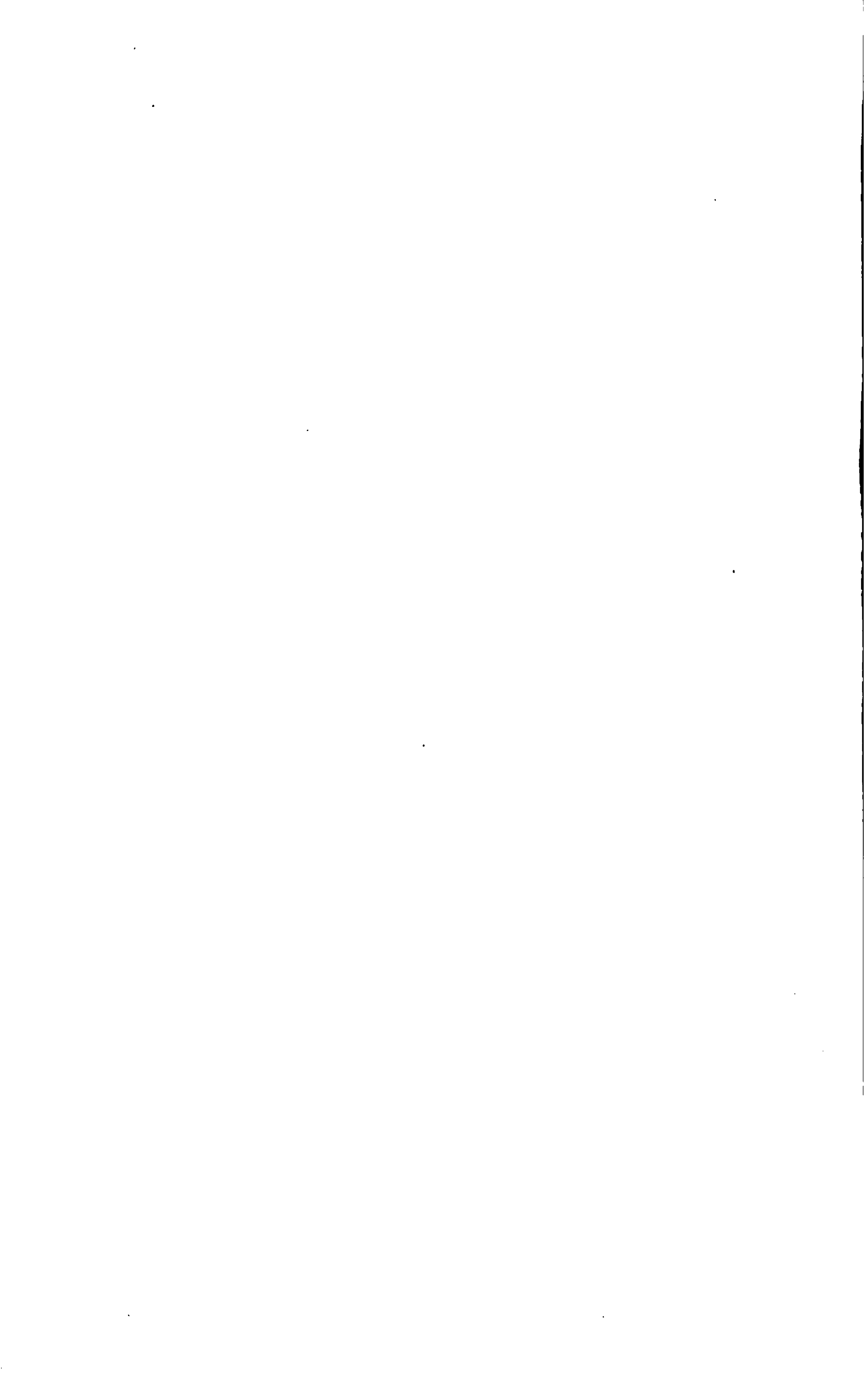
Tafel 2.

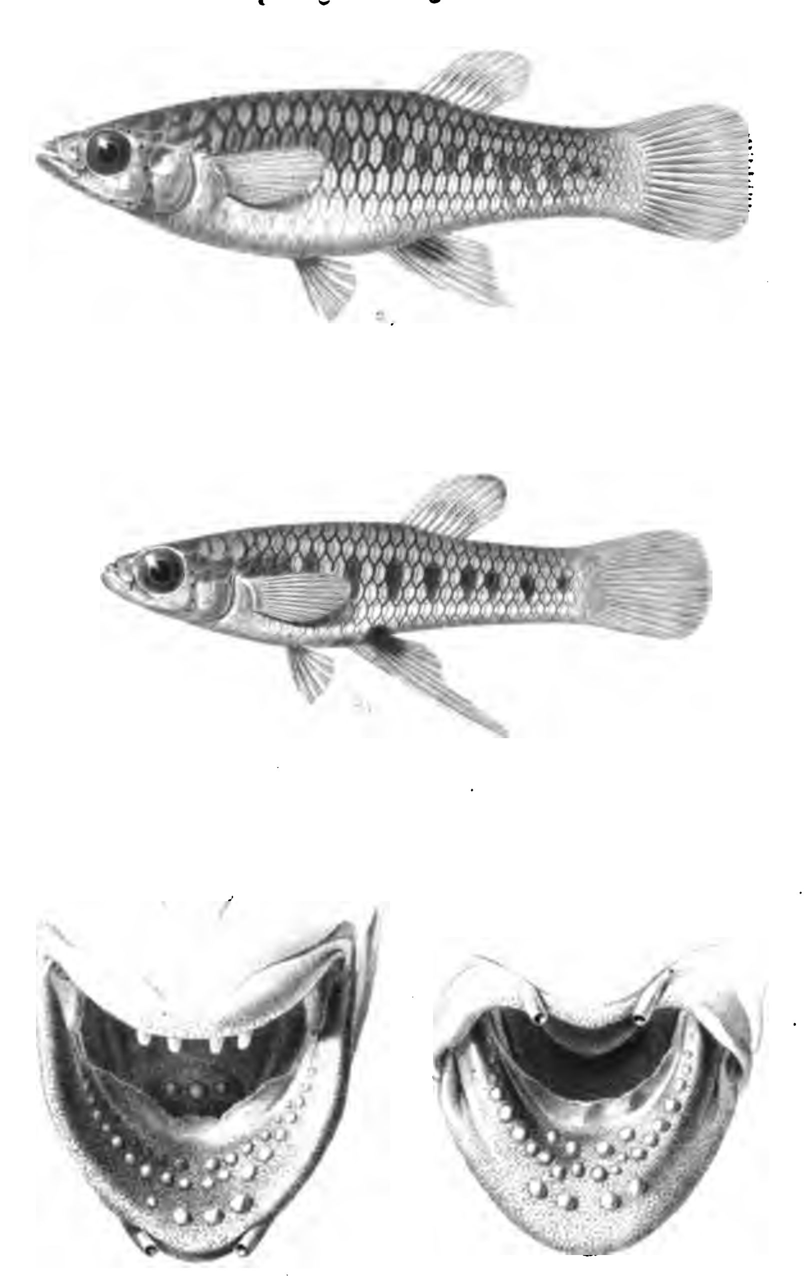
Fig. 1. und 2. Ansicht der Kiefer- und Vomerzähne (in natürl. Gr.) von *Hoplogagrus Güntheri*.
„ 3. *Gambusia episcopi*, Weibchen, in 2mal. Vergrösserung.
„ 4. „ „ Männchen, in 3mal. „

Tafel 3.

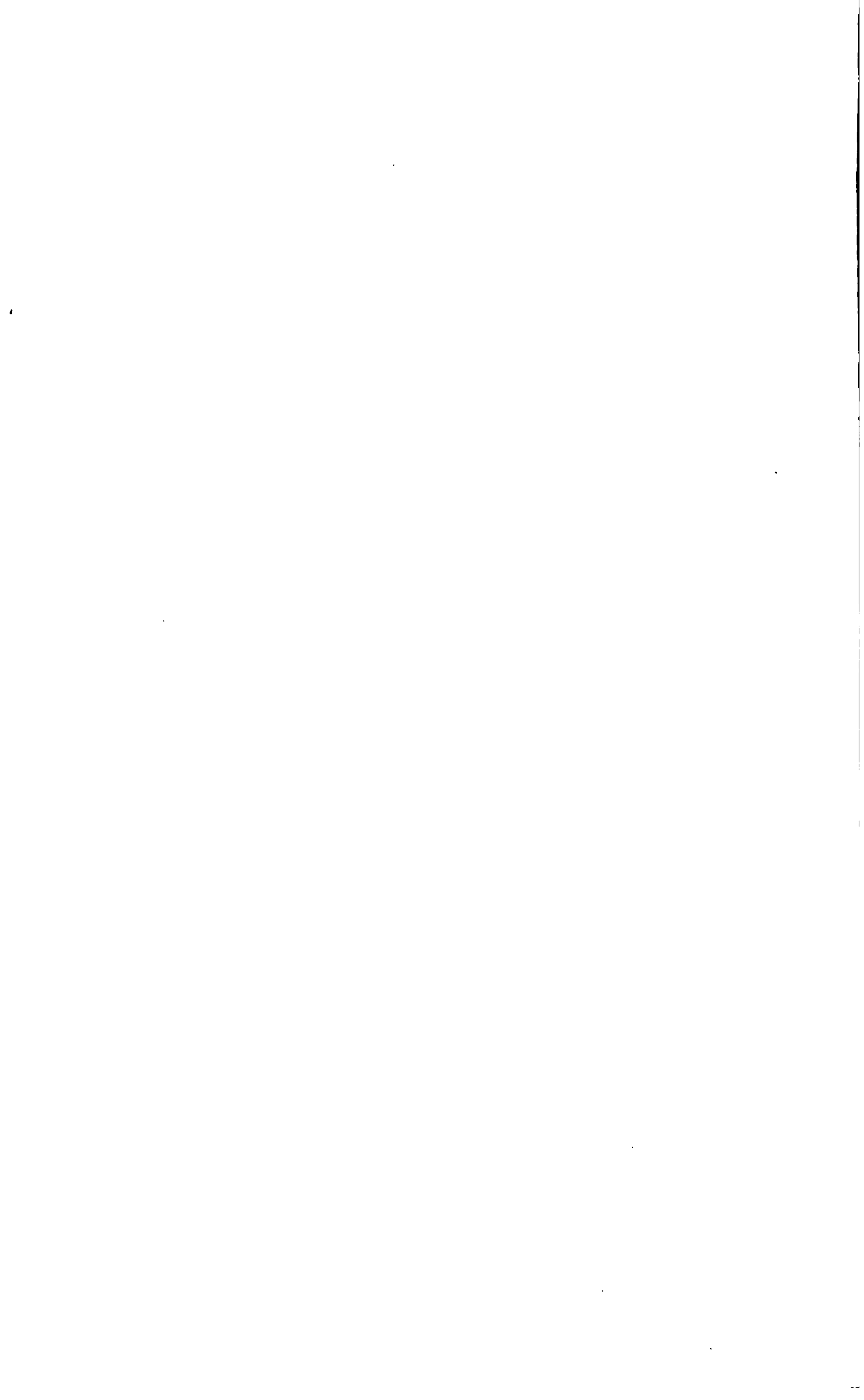
„ 1. *Scarus axillaris*, in $^3/_7$ natürl. Grösse.
„ 2. *Poecilia Boucardii*. Weibchen.
„ 3. „ „ Männchen.
„ 3 *a*. „ „ Vordere Analstrahlen eines Männchens, 2mal vergr.

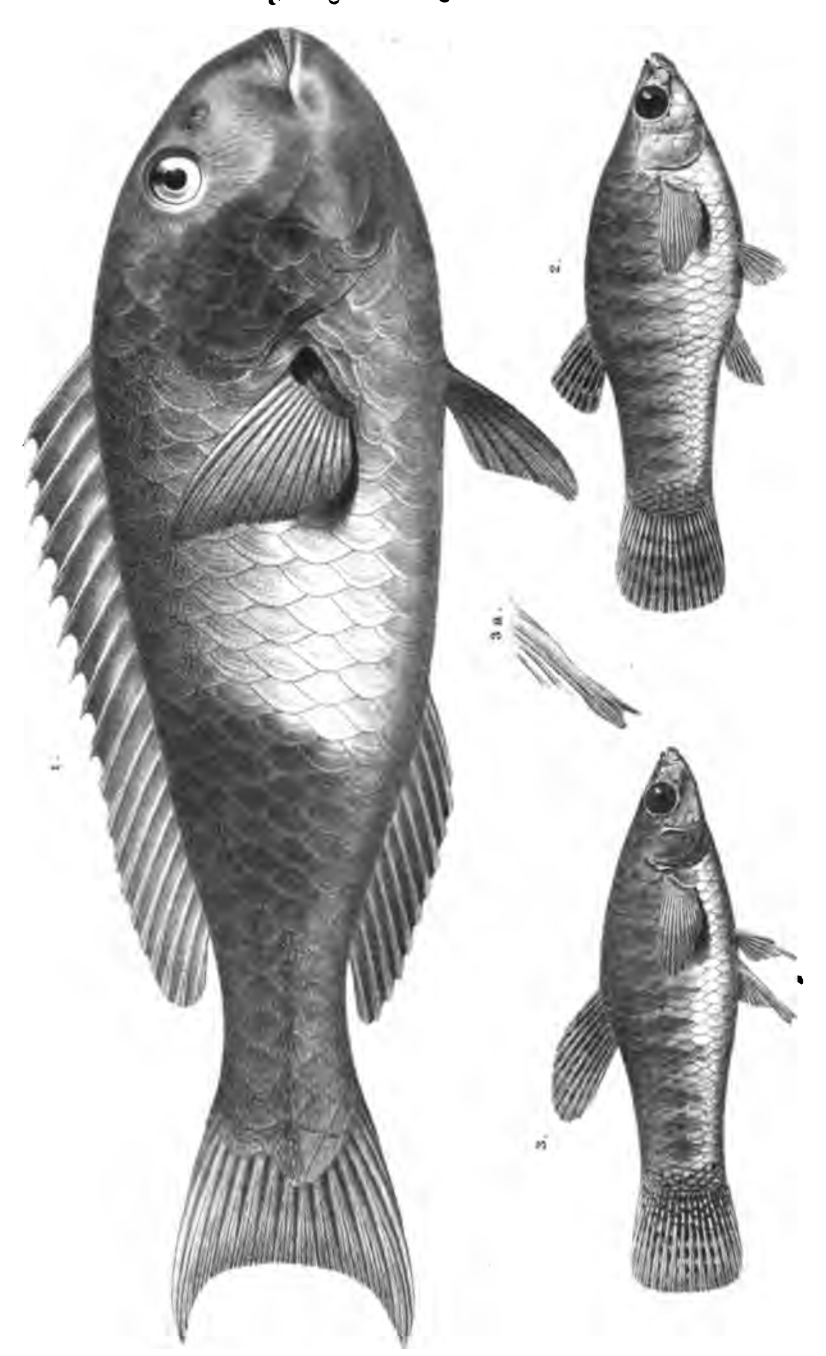






N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei





N.d.Nat. gez.u.lith.v.Ed.Konopicky K.k.Hof-u.Staatsdruckerei.



Über die unterirdischen grossen Wasserläufe und Behälter und die Reinheit sowie Durchsichtigkeit gewisser Seen, dann über die wahrscheinliche Bildung der Seen überhaupt.

Von dem w. M. Dr. A. Boué.

Das schöne durchsichtige Wasser mehrerer, besonders Bergseen, ist vielen Reisenden aufgefallen. Die schönsten Beispiele finden sich nicht nur in manchen hier überflüssig aufzuzählenden Bergseen, sondern auch in einer Anzahl grosser Seen in gebirgigen Gegenden sowie am Ausgange der Gebirge, wie der Alpen zum Beispiel. Die Farbe der kleinen Gebirgsseen ist meistens hellgrünlich wie die der meisten Gebirgswässer. Möge auch manchmal die Nähe der Wälder zu solcher Colorirung der Gewässer beitragen, welche über Kalksteine, Granite oder ältere krystallinische Schiefer flossen, demungeachtet würde ich fast glauben, dass diese Erklärung manchmal mangelhaft ist und dass nicht wenige Wässer durch ihre Bestandtheile solche Färbung optisch annehmen, denn grüngefärbte Wasser gibt es genug auch ohne Wälder.

Die blaue Colorirung scheint aber seltener; diese ist es auch, welche mich vorzüglich zu diesen wenigen Bemerkungen veranlasst. Diese schöne Farbe wurde insbesondere im Genfersee und in der Rhône bei seinem Ausflusse aus diesem, sowie in einigen grösseren Seen der Schweiz, im See zu Joux, Biel, Zürich u. s. w., im Plava- und Ochridasee und selbst in dem von Janina und Kastoria in der westlichen Türkei von mir beobachtet. In der Erklärung dieses natürlichen Phänomens mag doch Mancher sich geirrt haben, wenn er die Farbe des blauen Himmels als Ursache annahm, denn das Blau des Wassers bleibt sich gleich beim trüben oder heitern Himmel. Andere haben gemeint, dass, wenn ein durch grosse Flüsse gespeister See einen Abfluss hat,

natürlicherweise das unreinste Flusswasser während seines Laufes durch den See seinen Schmutz absetzt, um am andern Ende als sehr klares reines Wasser herauszutreten.

Doch wenn dieses der Fall meistens ist, so bleibt man uns die Erklärung schuldig, warum graues oder unreines Wasser von einer Seite des Sees hereinfliesst um schon in der Mitte des Sees, besonders aber bei seinem Ausflusse aus demselben, sich in ein schönes, ganz optisch durchsichtiges blaues Wasser zu verwandeln. Diese Durchsichtigkeit ist so gross, dass man bei Genf wie bei Ochrida oder beim grossen Kloster des heiligen Naum am südöstlichen Theile des Ochridasees alle Fische, kleine sowohl als grosse, nicht nur von der Wasseroberfläche, sondern von der Höhe von 30 bis 100 Fuss recht deutlich sieht.

Ich stellte mir immer Fragen über die Nebenursache dieser verschiedenen optischen Wasserfärbungen und glaube zu der richtigsten Erklärung durch eine Beobachtung auf einer Meeresfahrt von Antibes nach Nizza geführt worden zu sein.

In einer gewissen Entfernung vor dem Ausflusse des Var bemerkte ich, namentlich auf der Oberfläche des Meeres, Plätze eines sehr klaren schönen Wassers, welche mir selbst unregelmässig, rundförmig schienen. An der dalmatinischen steilen Küste kommt auch Ähnliches wahrscheinlich vor.

Nun, diese ziemlich glatten Wasserflächen erinnerten mich an ähnliche im Genfersee und ich fand sie wieder bei Ochrida; alle diese drei Gegenden werden aber von Kalk- oder Karstgebirgen umgeben, und diese enthalten, wie im Jura und in der Krain, an der dalmatinischen Küste, in manchen Theilen der Herzegowina, sowie in Albanien, grosse unterirdische Wasserläufe, welche auf trockenem Lande zu dem sogenannten slavischen Ponor, den Katavatronslöchern der Griechen oder im Deutschen gesagt zu den breiten Mündungen von wahren tiefen Felsenschächten oder Trichtern Anlass geben.

Anderswo strömt das Wasser aus einer Felsenwand wie unterhalb derjenigen sehr hohen und verticalen, auf welcher die albanesische Stadt Croja steht. Aber da das Wasser daselbst Schwefelwasserstoff enthält, so hat diese Gasart selbst vor dem Wasserausflusse eine förmliche grosse Höhle durch chemische Zersetzung verursacht.

Manche dieser Schlünde sind ganz trocken und bilden dann die sogenannten Felsen-Puits des Jura sowie auch manche Höhlen in vielen, besonders Kalksteingegenden, oder sie füllen sich nur zu gewissen Zeiten mit Wasser, wie man es im Grossen in den Becken des Zirnitzersees in Krain oder im Kopaissee in Griechenland ganz genau kennt. Zu solchen unterirdischen Wassercanälen gehören auch selbst gewisse grosse Abflussquellen des Megalodon - Dolomits oder Lias - Kalk um den Wiener Becken, wie die Thermalquelle Vöslau's, die Attaquelle, die kalte Gainfahrnerquelle, welche von Rohrdorf unterirdisch herfliesst u. s. w.

Der beständige Charakter aller dieser Wasserquellen ist aber eine mit voller Durchsichtigkeit vereinigte grosse Reinheit, und bei den letzterwähnten Quellen kann man das Vorhandensein eines Behälters in grossen unterirdischen Felsenräumen nach Analogie vermuthen, wie man es selbst auch bei intermittirenden artesischen Quellen oder bei den Geysern Islands und des westlichen Amerika allgemein annimmt. Im Wiener Becken kann man sich wenigstens auf die vielen, manchmal selbst theilweise mit Wasser gefüllten Höhlungen in den oberen Miocen- oder Pliocen-Conglomeraten im Leithaschichten-Horizont berufen, die durch Wasserschlünde hervorgebracht wurden.

Die Felsen mancher Gegenden beurkunden einen ehemals viel höheren Wasserstand gewisser Flüsse, doch muss man diese Steinmerkmale von anderen zu unterscheiden verstehen, welche doch auch nur durch Wasserschlünde hervorgebracht wurden.

Solche Zeichen der Höhe des Wassers ober dem beobachteten gewöhnlichen Stand sowohl an Felsenwänden als an Erd- und Kiesufern, stammen nur daher, dass in gewissen Gegenden, wie in der Gatzkoer Metochia und unterhalb dieser die gewöhnlichen Wasserschlünde sich einige Zeit verstopft hatten oder dass sie dadurch für die Menge des Quell- und Regenwassers nicht breit genug waren. Die Folge war die Bildung von vorzeitigen Seen.

In dem See von Janina fand ich das Wasser wieder am reinsten und durchsichtigsten am Fusse des Berges Mitschikeli, wo gerade solche grosse unterirdische Bäche plötzlich einmünden.

(Krio-Nero u. s. w. Man lese meine Turquie d'Europe, Bd. 1, S. 54). Anderswo ist das Wasser wohl, wie in Kastoria, rein, aber keineswegs so schön, aber am nördlichen Ende des Sees wird es durch vielen Schilf selbst schmutzig.

Da der Kastoriasee meistens von Protogingebirgen und einigen alten schieferigen Gebirgen umgeben ist, so glaube ich kaum dass der im NNW. von Kastoria sich erhebende dolomitische Kalkberg des Vitzi Wasser in den See durch grosse unterirdische Schlünde hereingiesst. Doch beim westlichen Ausgange der Stadt besteht eine sehr reiche Quelle von sehr gutem Trinkwasser, welches seit uralten Zeiten, nach der Structur des Brunnens zu urtheilen, von der Stadt benützt wurde. Das Quantum des Wassers des Kastoriasees würde denn nach meiner Meinung nur besonders vom Regen und kleinen Bächezuflüssen abhängen, welche nach den Jahreszeiten ungleich sich stellen. Daher stammen die verschiedenen Spuren von höheren Wasserständen in der Umgebung des Dorfes Ratz, 2 St. südlich vom See her.

Im Ostrovosee aber könnten wohl unterirdische Kalkschlünde Wasser aus den steilen nördlichen Kalkfelsen zuführen, weil sonst die Stetigkeit dieses Wasserniveau schwer zu erklären wäre. Das Wasser hat daselbst eine halbe ovale Erdeinsenkung ausgefüllt, wie es in den asiatischen Issikul- und Saisanseen; dem Titicacasee in Peru u. s. w. der Fall ist.

Nach der Charakteristik dieser Ponorwässer und ihrer Reinheit im Allgemeinen kann ich mir nicht versagen, solche Schlünde und Wässer in einigen der grossen von mir besuchten Seen auch anzuerkennen. Dadurch wurde mir die Durchsichtigkeit und Färbung ihrer Wässer erklärlicher als durch die bis jetzt erwähnten Hypothesen, namentlich vorzüglich durch den langsamen Absatz des Schmutzes des in jenen Seen fliessenden Wassers. Was aber die Farbe und Klarheit der Wässer der kleinen und hohen Gebirgsseen betrifft, so nehme ich gerne diese andere Muthmassung an, weil in diesen das Wasser meistens durch die Felsen oder Schichten nach und nach nur einsickert oder sie durch Regen- oder Schnee- sowie Gletscherwasser gefüllt werden. Gute Beispiele dieser grünen Seen sind die vogesischen, karpathischen, Ober-Engadiner u. s. w., indem in den oberen Choren oder selbst auf den Passübergängen der Alpen

noch solche kleinere Seen sich befinden. Theilweise wenigstens wurde man durch die Kraterform solcher Seen zu der Vermuthung geführt, dass ihre ursprüngliche Abstammung wirklich in vulkanischen Vorgängen zu suchen ist. Dies ist aber besonders der Fall im plutonischen Gebiete, im Granit- oder Porphyrgebirge, wie zum Beispiel in dem Central-Granit-Grampiangebirge (Cairngorm) Schottlands, um dem Koruishsee im Hypersthengebirge der Insel Skye u. s. w. Aber wohl ist nicht zu übersehen, dass ganz ähnliche Seeformen, durch Einstürzung mittelst Gyps- und Salzauswaschung in Flötzgebirgen hie und da vorkommen, wie zum Beispiel im Mont-Cenissee, im Salzsee im Mannsfeld'schen u. s. w. Solche Seen konnten auch sehr leicht entstehen bei grosser Tiefe und Ausdehnung der trichterförmigen Erdeinstürze, wie zum Beispiel bei Pyrmont in buntem Sandstein oder in der Sammlung der Erdtrichter, welche das Karstgebirge in Krain, und im nordwestlichen Bosnien namentlich in dem bewaldeten Vitoliaplateau S. vom Ugrathal, sowie im weiter nördlichen bei Tisovatz so merkwürdig machen.

Schon mehr als ein Schriftsteller hat bei einigen der erwähnten grossen Seen an die Möglichkeit unterirdischer Zuflüsse gedacht und selbe haben angesichts solcher Hypothese auch die sogenannten S e i c h e s oder plötzliche Überfluthungen dieser Seen erklären wollen, doch durch genaue physikalische sowie meteorologische Untersuchungen ist man hinter das Räthsel dieser höchst auffallenden Phänomene gekommen und hat ihren Zusammenhang mit dem Luftdruck entdeckt. (Man lese besonders Forel's Arbeiten.) Doch sind bis jetzt die Seiches nur auf den grössten Seen beobachtet worden. Bis jetzt kenne ich Niemanden, welcher die Plätze dieser wahren Ausgänge jener unterirdischen Zuflüsse in Seen approximativ zu bestimmen trachtete. Im Genfer See wurde ich oft über die grosse Unregelmässigkeit des Grundes erstaunt, da man sehr oft plötzlich von seichten zu tiefen Stellen kommt und daselbst steile wie abgeschnittene Molasse - Bänke im Wasser gewahr wird. Unter diesen, besonders unter denen auf der Südseite des Sees, möchte ich glauben, dass solche Zuflussschlünde eher als auf Rollstein und Kiesboden durch Taucher zu suchen wären, indem man den Verschiedenheiten in dem flüssigen Stande, der Natur und Farbe des Wassers oberhalb auch mehr Rücksicht

schenken sollte. Die Wasseroberfläche des Genfersees ist ganz und gar keine gleichförmige, im Gegentheil, wenn sie nicht von Wellen gekräuselt wird, so bemerkt man darauf auffallende Streifen von verschiedenartiger Farbe mit bald glatten oder unglatten Flächen, gerade so wie auf den in das Nizzameer mündenden aufsteigenden Ponorwässern. Im Ochridasee aber ist diese meine Theorie gänzlich bestätigt, weil solche Ponors oder grossen Wasserschlünde ebensowohl im See selbst als unfern des Klosters des heiligen Naun, auf dem trockenen Lande, wahrzunehmen sind. Daselbst gibt es auch die sogenannten Seiches und echte Spuren davon.

Wenn man die Formen aller Seearten übersieht, kommt man zur Ueberzeugung, dass ihre Hervorbringungsumstände sehr verschiedenartig waren. Diese letzteren konnte man im Allgemeinen als Folgen neptunischer oder vulkanischer Ursachen ansehen, indem andere ihr Entstehen nur der Gebirgsarten-Schichtenlagerung verdanken und in diesem Falle nur die natürliche Folge dieser sind oder Stratificationsstörungen und Felsenspaltungen ihre Bildung verdanken.

Unter den sehr verschiedenen Seeformen bleibt doch die runde, kraterförmige die am leichtesten zu erklärende, weil sie nur durch Vulkane oder Ponors oder alte Wasserschlünde entstanden. Finden wir sie oft in Solfataren, so sehen wir im St. Annasee Siebenbürgens und im Bolsenasee Italiens solche kreisförmige Oeffnungen im Trachyt, ebenso im Basalt, in dem See bei Albano und dem See Pavin in der Auvergne, u. s. w. Andere ähnliche Seen, wie der See de Joux in der Schweiz und der Presbasee mögen wohl besonderen Katavotron ihre Entstehung verdanken, indem eine gute Anzahl anderer nur Erdeinstürze, Ausfüllungslöcher darstellen, wie zum Beispiel der Salzsee im Mannsfeldischen, der Wernersee, der russische Eltonsee, manche der sogenannten Noor der Mongolei u. s. w. Grössere kraterförmige Seen sind die von Plava (Bosnien), von Kastoria in Macedonien, der Chiemsee in Baiern, der Aral-Tube in Centralasien, der Kuku-Noor in China, der Gondarsee in Abyssinien u. s. w. Waren vulkanische Kräfte ihre ersten Urheber, so gehört ihre Entstehung in sehr alte geologische Zeiten. So liegt der Kastoriasee neben einem bedeutenden Protogingebirge, den Chiemsee

umgeben nur Tertiär- und Flötz-Kalkgebirge, gewisse grosse Seen Nordamerikas sind im Krystallinischen und Paläozoischen zu gleichen Theilen u. s. w.

Unter den anderen Formen der Seen sind die rundovalen, wie der Derwentwater-See bei Keswich, der Picpussee Kurlands, der von Ochri u. s. w., oder die fast ovalen oft langgezogenen, wie der zu Scutari u. s. w. die häufigsten (die Erdform der Insel Gothland). Sie durchschneiden vorzüglich mehr oder weniger schräg oder selbst rechtwinkelig die Erd-Parallelkreise, wie zum Beispiel bei uns die beiden ungarischen Seen, der Konstanzersee u. s. w. Unter diesen Seen sind die in Form eines Bogens die seltensten, wie zum Beispiel der Ventroker-, Genfer-,[1] Züricher-, Thuner- und Brienzersee, sowie der Balkaschsee, Baikaler-, Loch-Lomond, Katrin und Tay-See in Schottland, der Coummock und Buttermere wenn vereinigt in Cumberland, der Atter- und Mondsee zusammen u. s. w. Die Umgebungen dieser Seen sind sehr mannigfaltig, denn sie finden sich fast in allen Formationen, von den ältesten bis zu den jüngsten Alluvialen. Oft wurden sie nur zufällig durch Flusswasser-Anstauungen vermittelst Sand, Gerölle, Gletscher-Grussmorainen u. s. w., Anhäufungen oder Felsenpartien Herunter-Rutschungen verursacht. Wurden letztere nicht wieder entfernt, so entstanden daraus permanente Seen, wie wir manche sowohl in grossen flachen europäischen Ländern, als auch in Gebirgen und am Fusse derselben, sowie oft in Flussdeltas kennen. In der Fortsetzung der langen grossen sogenannten Scheeren oder Buchten Norwegens und Schottlands trennten sich auch durch ähnliche Processe manche Seen vom Meere. In letzteren Regionen gesellen

---

[1] Der Ausgang des Genfersees war einst ein grosser vorhistorischer Wohnplatz theilweise wegen seiner so vortheilhaften Lage zum Fischfange. Darum findet man daselbst noch so viele Piloten, Stumpen und Scherben von röthlichen Thongefässen. In dem daselbst ungeheuren erratischen Block Pierre du Niton genannt sieht man ein viereckiges eingehauenes Opferloch, in welchem man einst ein kupfernes Messer fand, welches in der Genfer Bibliothek aufbewahrt wird. Sonderbar bleibt es, dass Genfer Archäologen und Geologen die ehemalige Wassermenschen-Colonie nicht untersuchten und im Detail beschrieben. Diese Wohnungen müssen sich vor Genf über diesen ganzen Seewinkel einst erstreckt haben.

sich oft zu neptunischen oder Alluvialursachen andere Factoren, von denen wir weiter unten sprechen werden.

Es gibt auch eine grosse Menge von Felsenspalten ausfüllenden Seen, wie es Spalten und alluvial ausgehöhlte Thäler gibt. Beispiele dieser Art sind besonders in gebirgigen Ländern überall zu bemerken. Dazu gehören folgende: wie der Coniston-Water-, Betsenwaite-Water- und Winandermeresee im NW. Englands, der schwedische See Wetter mit der Form der Insel Oeland, die Seen zu Berchtesgaden, Brienz, Lugano, Como, ein Theil des Hallstädter-, der südöstliche Theil des Vierwaldstättersees, der Jordansee und das todte Meer, der afrikanische Tanganijkasee, der südlichere Nyassasee u. s. w. Die seltensten Formen dieser Spaltenseen sind diejenigen, welche zwei Bogen beschreiben, wie der malerische Ullerwatersee in Cumberland, dann diejenigen, welche durch ihre Verzweigung die Formen gewisser vulkanischen Inseln, wie: Celebes, Djilolo u. s. w. in ihrer Wasserfläche darbieten. Beispiele wären der Como-, Lecco-, Lugano-, Lago-maggiore-, Vierwaldstättersee u. s. w. Aehnliche Formen bilden auch in Schottland zusammen die NO.-SW. laufenden schmalen Buchten der Clyde, des Loch-Long und Loch-Fine.

Auf der andern Seite gibt es, besonders in gewissen krystallinischen Schiefergegenden, manche mehr weniger langgezogene, jedoch viel längere als breitere Seen, welche durch die Stratification der Gebirgsschichten wenigstens theilweise wenn nicht ganz oder mit Beihilfe von Spalten oder neptunischen Verstopfungs-Augenblicken entstanden sind. Solche bieten uns die Bretagne aber besonders Finnland und Schweden in Fülle und grösserem Massstabe sowie in parallelen Linien manchmal dar. Hochschottland wird durch das Thal der Kaledoniencanal in zwei Theile abgesondert und in diesem trennenden Troge bestehen drei bis vier Seen, dessen kleinere vom grossen Nesssee besonders auch durch Alluvium getrennt werden.

Da die allgemeine Lage der Gebirge Schottlands dieselbe Richtung wie unsere erwähnte Furche einnehmen, so scheint es, dass dieser Trog eher eine grosse tiefe Falte in den krystallinischen Schiefern, als nur eine sehr tiefe Spalte sei; doch schneidet diese Falte oft die allgemeine Schieferstratification. Dann gibt es in jenem Lande noch N. und S. des kaledonischen Kanals zahl-

reiche Seen in einer ähnlichen parallelen Lage, unter anderen den grossen See Tay, welcher auch wie eine lange von NO. nach SW. gezogene Spalte oder besser beurtheilt, wie eine grosse Falte des Schiefergebirges aussieht. Merkwürdig bleibt es, dass nördlich vom caledonischen Kanal die Richtung der Thäler und Seen NW.-SO. anstatt NO.-SW., wie südlich, streichen. Das jüngere Primäre mag wohl die Ursache davon sein.

Aber neben diesen erwähnten Seeformen kommen auch öfter diejenigen vor, welche neben einer der eben gemeldeten Haupt-Bildungsursachen noch andere dieser letzteren vereinigt haben, um durch höchst malerische Seeformen unser Auge zu ergötzen. Solche kommen überall vor, doch besonders am Ausgange der Bergketten, wie in den Alpen am Garda-, Lago-maggiore-, Tegern-, Annecy- und Bourgetsee, sowie auch in gewissen Seen im Norden das Continentalgerippe, welches durch fast ganz Centralasien läuft.

Die Umgebungen dieser Seen gehören meistens mehreren Formationen an. Oft bildet das Tertiäre das Ende des Gebirges, welches ein Flötz- oder paläozoisches, oder selbst ein trachytisch-vulkanisches ist; ihre übrigen Küsten umsäumen vorne sanfte Hügel, eine sehr ländliche anmuthige Orographie, hinten aber wilde Felspartien und Engpässe, so dass man daselbst zu Muthmassungen von ursprünglichen Spalten oder Einsturzthälern geführt wird. So stellen sich uns die langgezogenen, die Erdparallelen schräg schneidenden Schweizerseen zu Neuburg und Biel ganz deutlich selbst dar, indem nur eine Seite tertiär und alluvial ist und auf dem andern Ufer nur abgeschnittene, eingesunkene Flötzkalkfelsen zu sehen sind.

In anderen Gegenden, wo neben tertiären und anderen Gattungen älterer Gebirgsbildungen auch ältere oder jüngere vulkanische Bildungen vorkommen, sind Trachyt- oder Basalt-Felsengebirge bekannt geworden, wie in Kleinasien beim Wansee um Urmia- und Gotskasee. Es gibt auch Seen, wie der von Bracciano, welche von Einstürzen ohne sichtbare vulkanische Felsarten an der Erdoberfläche hervorgebracht sein mögen, oder es haben solche Erddepressionen wenigstens Anlass zur Bildung eines Theiles eines bedeutenden Sees geben können, wie wir dies bei gewissen Seen, im Valdivia in Chili, im Titica-

casee in Peru, in gewissen Seen Tibets, im Baikalsee u. s. w. vermuthen. Der Janinasee entstand durch wenigstens aus drei bis vier Ponors im Karstgebirge. (Man lese Parqueville.)

In allen Fällen haben solche Erdeinsenkungen gewiss viel zu der Hervorbringung gewisser grosser Seen beigetragen, wie jene des afrikanischen Tsadsees, der nordrussischen Lodoga- und Onega-Seen des Aral- und Balkaschsees, der Seen Mexiko's, Südaustraliens, sowie auch zu den vielen grossen Seen Nordamerikas. Natürlich müssen solche Seen, wie selbst das Kaspische und Schwarze Meer ihren Wasserraum nach und nach durch die Anhäufung des Schuttes verlieren, welchen die Flüsse hineinführen.

An die wahren Agglomerate von grossen amerikanischen Seen auf den Grenzen des Krystallinischen und Paläozoischen im nördlichen Theile dieses Kontinents, kann man die drei- oder vierfachen Anhäufungen von grossen ovalen Seen an den Quellen des Nil mit einigem Grund anreihen. In beiden Continenten sind sie wohl in ganz ähnlichen Gebirgsformationen, und dieselben Erddepressionen sind in Verbindungen durch einige Flüsse mit einigen wegen Terrain-, Niveauverschiedenheiten entstandenen grossen Wasserfällen. Selbst die so ausgesprochenen, fast N-S. streichenden Spalten im östlichen Afrika finden sich auch in Nordamerika südlich der grossen Seen.

„Die Seen mit Inseln sind die seltensten, besonders sind solche in den kraterähnlichen Seen höchst selten. In den grossen Seen findet man sie nur manchmal, wie im Constanzersee, in Loch-Lomond, in den grossen nordamerikanischen Seen, u. s. w.; aber die meisten Inseln sind doch in kleineren Seen vorhanden, wo sie ganz deutlich nur die aufrecht stehend gebliebenen Felsen bei Erdeinsenkungen bilden, wie zum Beispiel im Bieler-See, in Loch-Katrin in Schottland, im Scutari-See, in den Titicaca in Peru u. s. w. Manche Inseln kommen auch in gewissen Seen vor, welche einst grösser waren oder selbst grosse seichte Flächen bedeckten oder eine Tendenz bald angefüllt zu werden zeigen, wie zum Beispiel in manchen Seen Finnlands und Schwedens, im See Tschad, im Aral-See, im Caspischen Meere u. s. w.“

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1872 (Band LXV) an in folgenden drei gesonderten Abtheilungen erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Der Preis des ganzen Jahrganges sämmtlicher drei Abtheilungen beträgt 24 fl.

Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXVII. BAND. V. HEFT.

Jahrgang 1878. — Mai.

(Mit 13 Tafeln und 8 Abbildungen.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1878.

INHALT

des 1. Heftes (Mai 1878) des [illegible] Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. 40 kr. = 6 RMk. 80 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

SIEBENUNDSIEBZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1878.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

LXXVII. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1878. — HEFT I BIS V.

(Mit 40 Tafeln, 6 Holzschnitten und 6 Abbildungen.)

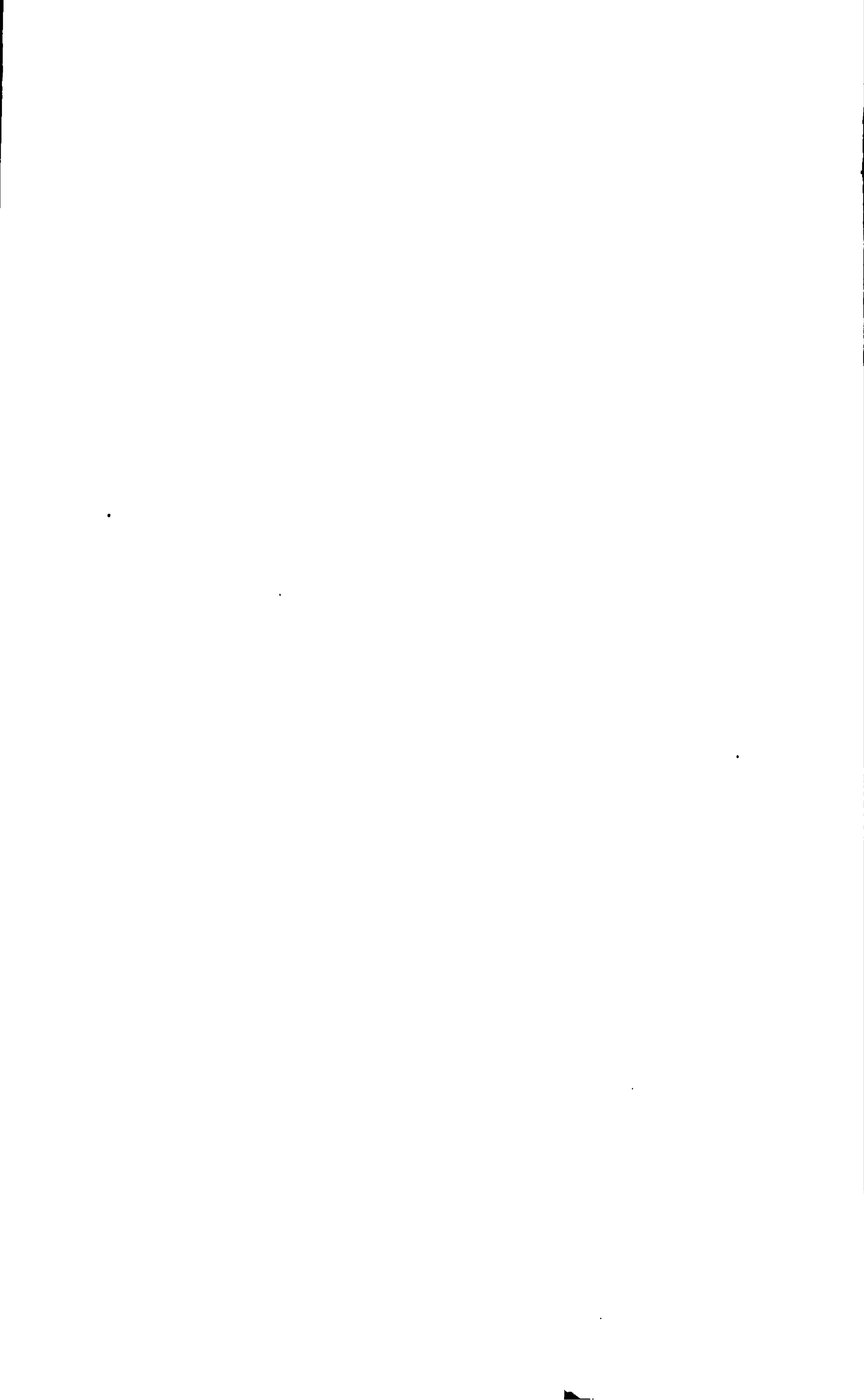
WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1878.



INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

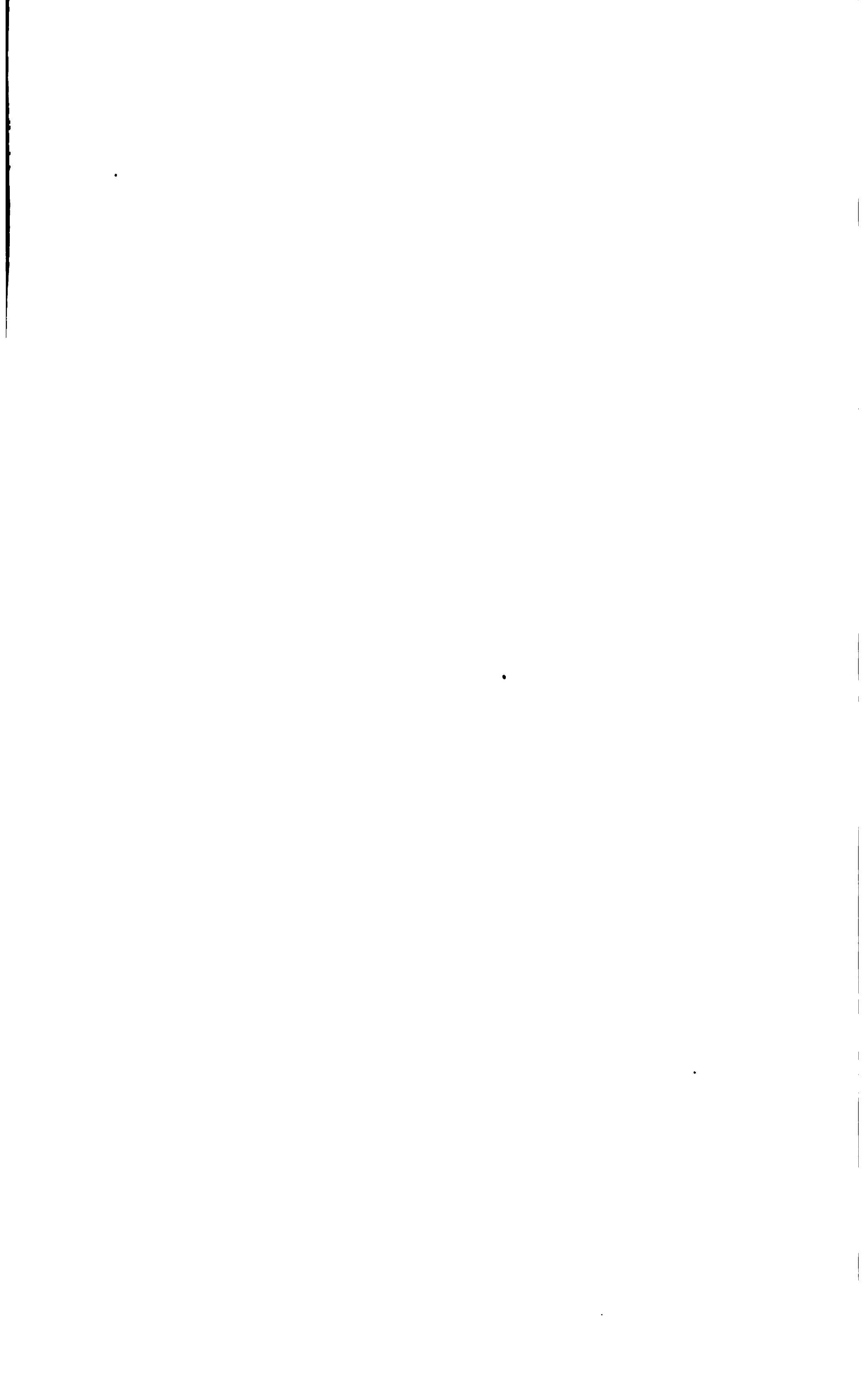
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE.

LXXVII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

5.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XII. SITZUNG VOM 9. MAI 1878.

In Verhinderung des Präsidenten übernimmt Herr Hofrath Freiherr v. Burg den Vorsitz.

Die Directionen der k. k. Lehrer-Bildungsanstalt in Přibram, der k. k. Unterrealschule im II. Bezirk Wien und der Landes-Unterrealschule in Mährisch-Ostrau danken für die Betheilung dieser Anstalten mit akademischen Publicationen.

Ferner senden Dankschreiben das c. M. Herr Prof. Julius Wiesner für die demselben zur Weiterführung seiner Untersuchungen über den Heliotropismus, und Herr Prof. P. Weselsky für die ihm zur Vollendung mehrerer begonnener Arbeiten über Azo- und Diazophenole, über Resorcin und Orcin, ferner über Alorzinsäure bewilligte Subvention.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt zwanzig Blätter Fortsetzungen der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1:75000).

Der naturwissenschaftliche Verein in Aussig a. d. Elbe übersendet seinen ersten Jahresbericht für die Jahre 1876 und 1877.

Das Organisations-Comité des am 29. August l. J. in Paris zu eröffnenden internationalen geologischen Congresses ladet die Mitglieder der kaiserl. Akademie zur Theilnahme an diesem Congresse ein.

Das Optische Institut J. G. Hofmann in Paris sendet eine Einladung zum Besuche dieses Instituts während der Weltausstellung und macht der Akademie die Mittheilung von der Construction zweier neuer Systeme der *Camera lucida.*

Herr Bergrath Dr. E. v. Mojsisovics in Wien übersendet die erste Lieferung seines Werkes: „Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien" mit Blatt I der zu diesem Werke mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erscheinenden geologischen Karte.

Herr Prof. Dr. A. Frič in Prag übersendet im Namen des Directions-Comité's für die Landesdurchforschung von Böhmen das von ihm verfasste Werk: „Die Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation".

Das w. M. Herr Director Dr. J. Hann übersendet das druckfertige Manuscript seines in der diesjährigen Sitzung abzuhaltenden Vortrages, unter dem Titel: „Über die Aufgaben der Meteorologie der Gegenwart".

Das w. M. Herr Dr. Franz Steindachner übersendet eine für die Denkschriften der k. Akad. bestimmte Abhandlung, unter dem Titel: „Zur Fischfauna des Magdalenen-Stromes."

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Die Nostoccolonien im Thallus der Anthoceroteen".

Das c. M. Herr Prof. v. Zepharovich in Prag sendet eine Mittheilung: „Über die Krystallformen der beiden physikalisch-isomeren Modificationen der β-Bibrompropionsäure, des Barium- und des Kupferpropionates".

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Abhandlung des Herrn A. Haberditzl: „Über continuirliche akustische Rotationen und deren Beziehung zum Flächenprincip."

Das c. M. Herr Prof. Wiesner übersendet eine von Dr. Günther Beck im pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit, betitelt: „Vergleichende Anatomie der Samen von *Vicia* und *Ervum*".

Das c. M. Herr Prof. Ad. Lieben übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über die Einwirkung des Ammoniaks auf Isatin", von Dr. E. von Sommaruga.

Herr Professor Dr. Sigmund Mayer, erster Assistent am physiologischen Institut der Universität zu Prag, übersendet eine Mittheilung: „Bemerkungen zur Experimentalpathologie des Lungenödems".

Herr Dr. Franz Exner übersendet eine Abhandlung: „Über die Elektrolyse des Wassers."

Herr Dr. B. Igel in Wien übersendet eine Abhandlung:

„Über die simultanen Invarianten, aus denen sich die Resultante dreier ternärer quadratischer Formen zusammensetzt."

Herr Fr. Wächter übersendet eine Abhandlung: „Über das relative Volumen der Atome“.

Ferner sind noch folgende Abhandlungen eingesendet worden:

1. „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden“, von Herrn Prof. Michael Stossich in Triest.
2. „Über die chemische Zusammensetzung der Diastase und der Rübengallerte“, von Herrn Prof. Karl Zulkowsky in Brünn.

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben des Herrn V. Hugo Herrmann, diplom. Eisenhüttenmann in Schemnitz, behufs Wahrung der Priorität vor.

Herr Dr. Ernst v. Fleischl legt die vierte Abhandlung aus seiner Untersuchung über die Gesetze der Nervenerregung vor, unter dem speciellen Titel: „Der interpolare Elektrotonus.“

Herr Hauptmann A. v. Obermayer legt eine Abhandlung des Herrn Franz Schöttner: „Über die innere Reibung des Glycerins“ vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, real de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Revista cientifica. Entrega 164. Tomo XIV. Marzo 15. Habana, 1878; 8°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss. zu Berlin. Monatsbericht. Januar 1878. Berlin, 1878; 8°.

— kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche der Naturforscher: Leopoldina. 14. Heft Nr. 5—6. Dresden, 1878; 4°.

— van Wetenschappen, koninklijke: Jaarboek voor 1876. Amsterdam; 8°.

— Verhandelingen. XVII. Deel. Amsterdam, 1877; gr. 4°.

— Verslagen en Mededeelingen. Afdeeling Natuurkunde Tweede reeks. XI. Deel. Amsterdam, 1877; 8°.

— Processen-verbaal van de gewone Vergaderingen. Afdeeling Natuurkunde; van Mei 1876 tot en met April 1877; 8°. Openingsplechtigheid van de Tentoonstelling. Amsterdam, 1878; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 11—13. Wien, 1878; 4°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LXII. Theil, 1. Heft. Leipzig, 1878; 8°.

Astronomische Mittheilungen von Dr. R. Wolf. 45 & 46. Zürich; kl. 8°.

— Nachrichten. Bd. LXLII. 6., 7., 8., 9. u. 10. Heft. Nr. 2190 —2194. Kiel, 1878; 4°.

Comité international des poids et mesures: Procès-verbaux des Séances de 1877. Paris, 1878; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI, Nrs. 13—16. Paris, 1878; 4°.

Gesellschaft, Deutsche, chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 6 & 7. Berlin, 1878; 8°.

— Deutsche geologische: Zeitschrift. XXIX. Band, 4. Heft. October bis December. Berlin, 1877; 8°.

– österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XIII. Band, Nr. 8 & 9. Wien, 1877; 4°.

— k. k. zoologisch-botanische, in Wien: Verhandlungen. Jahrgang 1877. XXVII. Band. Wien, 1878; 8°.

— k. k. Mährisch-schlesische, zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn. 1877. LVII. Jahrgang. Brünn; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 15—18. Wien, 1878; 4°.

Helsingfors, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften vom Jahre 1876/77. 4°.

Ingenieur- & Architekten-Verein, nied.-österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 15—18. Wien, 1878; 4°.

— — — Zeitschrift. XXX. Jahrgang, 3. & 4. Heft. Wien, 1878; gr. 4°.

Institut, k. k. militär-geographisches in Wien: Vorlage von 20 Blättern der neuen Specialkarte der österr.-ungarischen Monarchie.

Institut, königl. Preussisches geodätisches: Publication. Das Rheinische Dreiecksnetz. II. Heft. Berlin, 1878; gr. 4°.

Institute, the Anthropological of Great Britain and Ireland: The Journal. Vol. VII. Nr. 2. November 1877. London; 8°.
— Vol. VII. Nr. 3. February 1878. London, 1878; 8°.

Jaarboek: Nederlandsch meteorologisch voor 1872. XXIV. Jaargang, Tweede Deel, Utrecht, 1877; 4⁰. — XXVIII. Jaargang. Eerste Deel. Utrecht, 1877; 4⁰. — Observations météorologiques des Stations du second ordre dans les Pays-Bas. 1876. Utrecht, 1877; gr. 4⁰.

Jahrbuch, Berliner astronomisches für 1880 mit Ephemeriden der Planeten (1) — (172) für 1878. Berlin; 8⁰.

Journal, the American of Science and Arts. Vol. XV. Nr. 88. April, 1878. New Haven; 8⁰.

Kowalski, M.: Recherches sur la réfraction astronomique. Kasan, 1878; 8⁰.

Kundrat, Hanns Dr.: Die Selbstverdauungsprocesse der Magenschleimhaut. Graz, 1877; 8⁰.

Nature. Vol. XVII. Nrs. 441—444. London, 1878; 4⁰.

Observatory, the Royal Edinburgh: Astronomical Observations. Vol. XIV, for 1870—1877.

Radcliffe Observatory, Oxford: Results of the astronomical and meteorological Observations in the Year 1875. Vol. XXXV. Oxford, 1877; 8⁰.

Repertorium für Experimental-Physik von Dr. Ph. Carl. XIV. Band, 5. & 6. Heft. München, 1878; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIᵉ Année, 2ᵐᵉ Série, Nr. 41—44. Paris, 1878; 4⁰.

Società dei Naturalisti in Modena: Annuario. Anno XII. Ser. 2ª. Dispensa 1ª & 2ª. Modena, 1878; 8⁰.

Société botanique de France: Bulletin. Tome XXIV. 1877: Revue bibliographique E. Paris, 1878; 8⁰.

— Géologique de France: Bulletin. 3ᵉ Série, Tome VIᵉ. Nr. 2. Paris, 1877 & 1878; 8⁰.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome VI. Nr. 3. Paris, 1878; 8⁰.

Society, the royal astronomical: Monthly Notices. Vol. XXXVIII. Nr. 3. March 1878. London; 8.

— the royal geographical of London: Proceedings. Vol. XXIV. Nr. 2. London, 1878; 8⁰.

— the royal of Edinburgh: Proceedings. Session 1876—77. Vol. IX. Nr. 96; 8⁰.

Society, the royal of Edinburgh: Transactions. Vol. XXVIII. Part 1 for the Session 1876—1877; gr. 4°.

Verein für Naturkunde zu Zwickau: Jahresbericht. 1876. Zwickau, 1877; 8°.

— Naturwissenschaftlicher, zu Magdeburg: VIII. Jahresbericht nebst Sitzungsberichten aus dem Jahre 1877. Magdeburg, 1878; 12°.

— Militär-wissenschaftlicher: Organ. XVI. Band. 3. Heft. Wien, 1878; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 15—18. Wien, 1878; 4°.

Die Nostoccolonien im Thallus der Anthoceroteen.

Von H. Leitgeb.

(Mit 1 Tafel.)

Durch die Untersuchungen Janczewski's[1] wurde die wahre Natur der im Laube von *Anthoceros*, *Blasia* und anderer Lebermoose vorkommenden dunkelgrünen Kugeln, die früher als Brutknospen gedeutet wurden, vollkommen klar gelegt. Speciell für *Anthoceros* zeigte Janczewski, dass die beweglichen Nostocfäden durch die Spaltöffnungen, welche an der Unterseite des Thallus vorkommen, eindringen. Spaltöffnungen, in welchen sich kein Nostoc angesiedelt hat, nehmen in Folge der Streckung des Thallus sehr an Grösse zu, es wird dabei aber der der Athemhöhle entsprechende Intercellularraum immer flacher und flacher. Es bildet sich in Folge dessen an der Thallusoberfläche eine flache Grube, deren Rand durch Zellen begrenzt wird, die durch unregelmässige Theilungen der beiden ursprünglichen Schliesszellen entstanden sind, während die Grube selbst von den Zellen (und deren Nachkommenschaft) ausgekleidet wird, die ursprünglich die „Athemhöhle" umgrenzten. Es wird also durch die Streckung des Thallus die „Athemhöhle" gewissermassen flach ausgezogen, erscheint so Anfangs als flache Mulde in der Thallusoberfläche und wird später ganz unkenntlich, wozu selbstverständlich der dichte Rhizoidenfilz, der an älteren Thallustheilen sich in so reichem Masse entwickelt, nicht wenig beiträgt, und dies um so mehr, als auch die nun oberflächlich gelegenen Wandzellen des Intercellularraumes zu Rhizoiden auswachsen können.

Ist aber ein Nostocfaden eingedrungen, so schliesst sich die Spalte durch Turgescenz der Schliesszellen, der eingekrochene

[1] Botan. Zeitung 1872, Nr. 5, wo auch die einschlägige Literatur zusammengestellt ist.

Faden entwickelt sich zu einer kleinen Colonie, welche Fortsätze zwischen die benachbarten Zellen treiben, und so eine gewisse Portion des Thallus intercellular durchwuchern soll.

Da nun im Thallus von *Anthoceros laevis* sich nirgends Intercellularräume finden, so müssten solche von den fortwachsenden Nostocschnüren erst gebildet, das heisst, die ursprünglich fest aneinander schliessenden Zellen durch selbe auseinander gedrängt werden, ein Vorgang, der um so schwieriger zu verstehen wäre, als der Nostocfaden sich ja durch Theilung aller seiner Zellen und nicht bloss durch Spitzenwachsthum verlängert. Es wäre bei diesem Vorgange weiters auffallend, warum die Nostoccolonien so scharf umgrenzte Kugeln darstellen, wobei noch zu bemerken ist, dass die ihnen ringsum angrenzenden Thalluszellen als eine selbstständige, aus kleineren und flachgedrückten Zellen bestehende Schicht deutlich genug hervortreten.

Bei meinen Untersuchungen über die Anthoceroteen wurde ich auch auf ein genaueres Studium der besagten Gebilde geführt, und gebe im Nachstehenden die wesentlichsten Resultate bekannt.

Die Spaltöffnungen am Thallus von *Anthoceros* entstehen, wie schon Janczewski angibt, dicht hinter dem Scheitel. Die beiden Schliesszellen sind Schwesterzellen einer Mutterzelle, haben also dieselbe Entstehung wie die Spaltöffnungen an der Kapsel und wie die der Gefässpflanzen, sind aber dadurch wieder von den Spaltöffnungen der Marchantiaceen und Riccieen[1] unterschieden.

---

[1] Die Riccieen besitzen, wie schon Corda behauptet, Spaltöffnungen. Es führt ein ganz allmäliger Übergang von den einfach nach aussen mündenden Intercellularräumen, wie bei *R. glauca*, zu solchen Formen, wo sie ganz wie bei den Marchantiaceen gebaut sind. Sie fehlen auch der *R. fluitans* nicht, wo sie die Mündungen der weiten Lufträume darstellen. Hier ist die Spalte meist von 4 Schliesszellen umgeben, welche, wie bei den Marchantiaceen durch (in Beziehung auf die Spalte) tangentale Theilung gewöhnlicher Oberhautzellen entstehen. Ebenso ist es bei *R. natans*, wo die in mehreren Lagen übereinander liegenden Lufträume häufig auch noch unter sich durch kleine Intercellularräume, die in der einschichtigen Scheidewand sich bilden, in Communication stehen. In allen diesen Fällen sind sie luftführend und somit wahre Athmungsorgane.

In dem Stadium der Spaltenbildung sind die Schliesszellen immer ungetheilt, und zeigen sich in einigen Fällen auch an etwas älteren Thallustheilen in gleicher Weise (Fig. 2). Meist aber erleiden sie bald nach Bildung der Spalte zahlreiche secundäre Theilungen (Fig. 1, 3), wobei die noch später eintretende Zellstreckung und die dadurch bewirkte gegenseitige Verschiebung der Zellen zur Folge haben, dass sie in ihrer Umgrenzung nicht mehr erkannt werden können und es den Anschein hat, als ob mehrere gleichalterige Schliesszellen vorhanden wären.

Der der Athemhöhle der Luftspalten entsprechende Intercellularraum ist vom Anfange an mit einem hyalinen Schleim erfüllt, und könnte vielleicht am besten als „Schleimhöhle" bezeichnet werden, wie es auch vielleicht zweckmässig wäre, diese Schleim secernirenden Spaltöffnungen, entsprechend den Ausdrücken: Luftspalten, Wasserspalten, als „Schleimspalten" zu bezeichnen. Ich möchte auch glauben, dass in der Schleimsecretion die physiologische Bedeutung dieser Gebilde liegt, welche hier anstatt der fehlenden Keulenhaare, die bei anderen Lebermoosen durch ihre Secretion den Scheitel in Schleim einhüllen, derselben Function vorstehen. Wir werden es darnach auch verständlich finden, warum die Spaltöffnungen, sobald sie in grössere Entfernung vom Scheitel zu liegen kommen, in dieser Weise zu functioniren aufhören und auf die oben beschriebene Art undeutlich werden, wozu, wie ebenfalls schon erwähnt, noch der Umstand beiträgt, dass der dichte Rhizoidenfilz eine genauere Beobachtung der Thallusoberfläche kaum erlaubt. Dies gilt vorzüglich für *Anthoceros*. Bei *Nothotylas* erreichen die Spalten eine viel bedeutendere Weite [1] und bleiben häufig auch an älteren Thallustheilen erhalten, wo dann die Spalte wie der unter ihr liegende Intercellularraum mit heterogenen Körpern aller Art (anorganischen Massen, Diatomaceen etc.) erfüllt erscheint.

Bei den Arten der Gattungen *Anthoceros* und *Nothotylas* kommen die Spaltöffnungen nur an der Ventralseite des Thallus zu; bei *Dendroceros* finden sie sich an beiden Seiten: sie stehen hier zu beiden Seiten der stark entwickelten Mittelrippe, wo diese

---

[1] Z. B. 0·05 Mm. Längen- und 0·018 Mm. Breitendurchmesser oder 0·039 Länge und 0·024 Breite.

in die einschichtige Thallusfläche übergeht. Da die Mittelrippe an der Dorsalseite schwach concav, an der Ventralseite convex ist, so kommen die Spaltöffnungen bei horizontaler Lage des Thallus ebenfalls schief zu liegen, und entgehen leicht der Beobachtung. Regelmässig finden sie sich ferner im Gabelungswinkel der reich verzweigten *(Dendr. Breutelianus* und *crispatus)* Thallomlappen und zwar an beiden Seiten und können an diesen Stellen, da ihre Lage eine minder geneigte ist, viel leichter gesehen werden.

Die Infection der Spaltöffnungen durch Nostoc geschieht nur, so lange sie nahe dem Thallusscheitel gelegen und somit noch mit Schleim erfüllt sind. Ich überzeugte mich, dass die Infection wie es auch Janczewski angibt, durch bewegliche Nostocfäden geschehen kann, welche sich durch die Spaltöffnung in den Intercellularraum hineinbohren und sich dort spiralig einrollen (Fig. 7), ganz so, wie ich es seinerzeit für *Blasia* beschrieben habe, wo der Nostocfaden sich um die in die Höhle des Blattrohres hineinragende Keulenpapille oft in mehreren Windungen herumrollt. Ich glaube aber, dass auch einzelne Zellen, die aus Nostocfäden abgetrennt wurden und zufällig in den Intercellularraum gelangen, zur Bildung einer endophyten Nostoccolonie Veranlassung geben können. Ich fand nämlich nicht selten in schon geschlossenen Spaltöffnungen einige wenige isolirte oder selbst nur eine einzige Nostoczelle, die sich von den sonst in Schnüren verbundenen vegetativen Zellen in nichts unterschied.

Ist in dieser oder jener Weise die Infection vollzogen, so schliesst sich die Spalte durch Turgescenz, noch mehr aber durch Wachsthum der Schliesszellen, und der Eindringling ist im Intercellularraum gefangen, wo er jedenfalls in dem denselben erfüllenden Schleime ein günstiges Substrat für seine Weiterentwicklung findet. Bevor ich nun die weitere Ausbildung der Nostoccolonie und die dadurch bewirkten Veränderungen im Thallus des Wirthes bespreche, sei sogleich hervorgehoben, dass Nostoc diesen Intercellularraum nie verlässt und nie in das umliegende Thallusgewebe eindringt, sondern dass auch an alten Nostoccolonien die Umgrenzung derselben der Umgrenzung des nun allerdings ungemein erweiterten Intercellularraumes entspricht.

Nach erfolgter Infection und oft schon vor vollkommener Schliessung der Spalte treten in den Schliesszellen Theilungen ein, in Folge deren endlich eine aus meist 3 Zellschichten gebildete Decke den Intercellularraum nach aussen abschliesst (Fig. 8 und 9). Zu gleicher Zeit erleiden sämmtliche den Infectionsraum umgrenzenden Thalluszellen radiale Theilungen und wachsen in jenen hinein zu Papillen und später zu kürzeren oder längeren Schläuchen aus, die sich auch reichlich verzweigen und durch Querwände in Zellen gliedern, wobei zugleich die zwischen diesen Schläuchen frei bleibenden Räume durch die heranwachsende Nostoccolonie in Besitz genommen werden (Fig. 9).

Bei *Dendroceros*, *Nothotylas* und einigen Arten der Gattung *Anthoceros*, wo die Nostoccolonien in Form grosser Warzen über die Thallusoberfläche hervorragen, sind diese Schläuche häufig auch in älteren Colonien erhalten, und lassen sich mit ihren Verzweigungen von ihrem Ursprunge an verfolgen. Dies gelingt jedoch nicht bei unseren einheimischen Anthoceros, wo dieselben sehr kurzgliederig werden und untereinander zu einer Art Pseudoparenchym zusammentreten. In Jugendstadien gelingt aber auch hier die Darstellung kurzer, von der Wand des Intercellularraumes ausgehender Schläuche (Fig. 9).

Der Nachweis, dass die in der Nostoccolonie eingebetteten Thalluszellen unter sich in Form vielfach verästelter und verzweigter Schläuche zusammenhängen, und dass diese der Wandfläche des Intercellularraumes entspringen, ist ungemein schwierig; hat man aber einmal den wahren Sachverhalt erkannt, so kann man an fast jedem guten Schnitte neue Beweise für die Richtigkeit dieser Anschauung beibringen. Mit dem Isoliren der Nostoccolonien und dem Zerdrücken derselben — was bei *Blasia* so gute Dienste leistet — kommt man hier nicht zum Ziele, da selbstverständlich bei jeder Präparation die die Colonie umgrenzenden Thalluszellen mit herausgerissen werden und nach erfolgtem Zerdrücken das Bild undeutlich machen. Am besten gelang es mir in der Weise, dass ich ziemlich dünne Schnitte nach dem Schulze'schen Macerationsverfahren (allerdings nur auf eine ganz kurze Zeit) behandelte, dann in reines Wasser legte und durch vorsichtiges Betupfen mit einem zarten Pinsel von den durch dies Verfahren isolirten Nostoczellen reinigte, und

die so erkennbar werdenden Schläuche mit Cl. Z. J. blau färbte. Bei unseren Anthocerosarten sind die Schläuche nach dieser Behandlung häufig aufgelöst, bei *Anth. Vicentianus* aber sind sie viel widerstandsfähiger und besonders bei Dendrocerosarten lassen sie sich auf diese Weise ganz leicht isoliren und zur Darstellung bringen [1] (Fig. 11).

Die Nostoccolonien erscheinen oft fast ganz in den Thallus eingesenkt, in anderen Fällen ragen sie als warzenförmige Erhebungen über die Oberfläche empor. So ist es häufig bei *Nothotylas (valvata)* und namentlich bei *Dendroceros*. Da die Spaltöffnungen bei letzterer Gattung, wie schon erwähnt, auf beiden Thallusseiten auftreten, [2] findet man auch beiderseits die warzenförmig, oft auch kugelig hervorragenden Nostoccolonien, und es ist wahrscheinlich, dass die der Oberseite öfters mit den ähnlich aussehenden, die Antheridien bergenden Erhebungen, die freilich später an dem Scheitel geöffnet erscheinen, verwechselt wurden.

Ich muss es unentschieden lassen, ob die Nostoccolonien der Anthoceroteen nur durch eine einzige Nostocspecies oder durch verschiedene gebildet werden. Letzteres ist das Wahrscheinlichere, denn die Colonien im Thallus von *Dendroceros* haben bedeutend grössere Zellen, und ich glaube nicht, dass dies Schwankungen innerhalb einer Art sind. Auch ist nicht einzusehen, warum nur e i n e Nostocart einwandern sollte, da doch,

---

[1] Diese Behandlung leistet auch für die Darstellung der Schläuche, die die Nostoccolonien in den Blattohren von *Blasia* durchsetzen, vortreffliche Dienste, und man überzeugt sich — worauf mich Prof. Cohn aufmerksam machte — dass in den Schläuchen, namentlich dort, wo sie aus dem in das Blattohr hineinragenden Trichome entspringen, öfters Scheidewände auftreten.

[2] Bei *D. cichoraceus (Anthoceros cichoraceus* Syn. Hep. pag. 590 n. 20*)*, einer Art, die sich auch in anderen Beziehungen von *Dendroceros* unterscheidet, und vielleicht als Repräsentant einer zwischen *Anthoceros* und *Dendroceros* stehenden Gattung anzusehen ist, finden sie sich nur an der Ventralseite und bleiben, wenn auch kein Nostoc sich angesiedelt hat, auch an älteren Thallustheilen mit bedeutend erweiterter Spalte erhalten und können zwischen dem sehr lockeren und nur stellenweise auftretenden Rhizoidenfilz leicht beobachtet werden. Auch bei dieser Pflanze lassen sich die die Nostoccolonien durchsetzenden Schläuche — oft schon durch einfaches Zerdrücken — leicht zur Anschauung bringen.

wie ich gleich erwähnen will, auch andere Organismen die Schleimhöhlen bewohnen. So findet man schon bei *Nothotylas* häufig genug Diatomaceen in denselben, welche öfters die ganze Höhle dicht erfüllen und gewiss nicht sämmtlich eingewandert waren, sondern wohl von einzelnen eingewanderten abstammen. Bei *Anth. Vicentianus* fand ich in den Höhlen sehr häufig und häufiger als die Nostoccolonien eine *Grammatophora,* oft in der Zahl von mehreren Individuen, doch war in diesen wie auch in den früheren Fällen die Spalte nicht geschlossen, sondern noch mehr erweitert. Bei derselben Art fand sich, wiewohl seltener, auch eine *Oscillaria,* die in zahlreichen uhrfederförmig eingerollten Fäden den Intercellularraum erfüllte. Auch in diesem Falle war die Spalte nicht geschlossen, sondern ungemein erweitert. Es verdient ferner wohl bemerkt zu werden, dass es weder in diesem Falle, noch dort, wo Diatomaceen oder andere kleine pflanzliche Organismen in die Schleimhöhle gelangen, zur Bildung wandbürtiger Schläuche kommt, deren Entwicklung, wie es scheint, also nur durch Nostoc angeregt wird.[1]

In älteren Nostoccolonien findet man öfters, wohl nur als zufällig auftretenden Bestandtheil, zarte Hyphen eines Pilzes, die beim Zerdrücken jener leicht zur Darstellung gebracht werden können. Es liegt in diesem Vorkommen nichts Auffallendes, da ja fast regelmässig ältere Thallustheile von Pilzmycelien durchwuchert werden, und somit leicht auch die Nostoccolonien angegriffen werden können.

---

[1] Die Wirkung der Nostocgallerte auf die den Intercellularraum abgrenzenden Zellwände, durch welche diese zum Auswachsen angeregt werden, dürfte wohl auf mechanischen Reiz zurückzuführen sein, insofern nämlich auch hier die Berührung des heterogenen Körpers anregend wirke, in ähnlicher Weise, wie es in vielen Fällen für die Rhizoidenbildung nachgewiesen ist.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. (350). Oberflächenansicht der Ventralseite eines Thallusscheitels von *Anthoceros laevis* mit zwei Spaltöffnungen.

Fig. 2. (350). Spaltöffnungen von einem anderen Thallus derselben Pflanze. Die links liegende mit stark in die Quere gezogener Spalte; die rechtseitige noch sehr jung. Der punktirte Kreis zeigt die Umgrenzung des Intercellularraumes. Die Pfeile zeigen nach den benachbarten Scheiteln.

Fig. 3. (350). Eine andere Spaltöffnung nahe dem Scheitel mit zahlreichen (secundären) Theilungen in den beiden Schliesszellen.

Fig. 4. (350). Querschnitt durch eine Spaltöffnung, deren Entwicklungszustand dem der in Fig. 1 dargestellten entspricht. Den Intercellularraum begrenzt bei dieser Ansicht nach Innen eine einzige (der zweiten Zellschicht angehörige) Zelle. In darauf senkrechter Richtung gesehen glich das Bild ungefähr dem in Fig. 5 dargestellten.

Fig. 5. (350). Querschnitt einer Spaltöffnung von *Anthoceros Vicentianus*.

Fig. 6. (540). Querschnitt durch den Thallusrand von *Dendroceros crispatus* (nahe dem Scheitel) mit einer Spaltöffnung an der Dorsalfläche. Die mächtige Cuticula setzt sich in den Intercellularraum hinein fort.

Fig. 7. (350). Querschnitt durch eine mit Nostoc inficirte Spaltöffnung von *Anthoceros Vicentianus*. Ein Ende des Nostocfadens sieht aus der Spalte hervor.

Fig. 8. (540). Eine inficirte Spaltöffnung von *Anthoceros Vicentianus*:

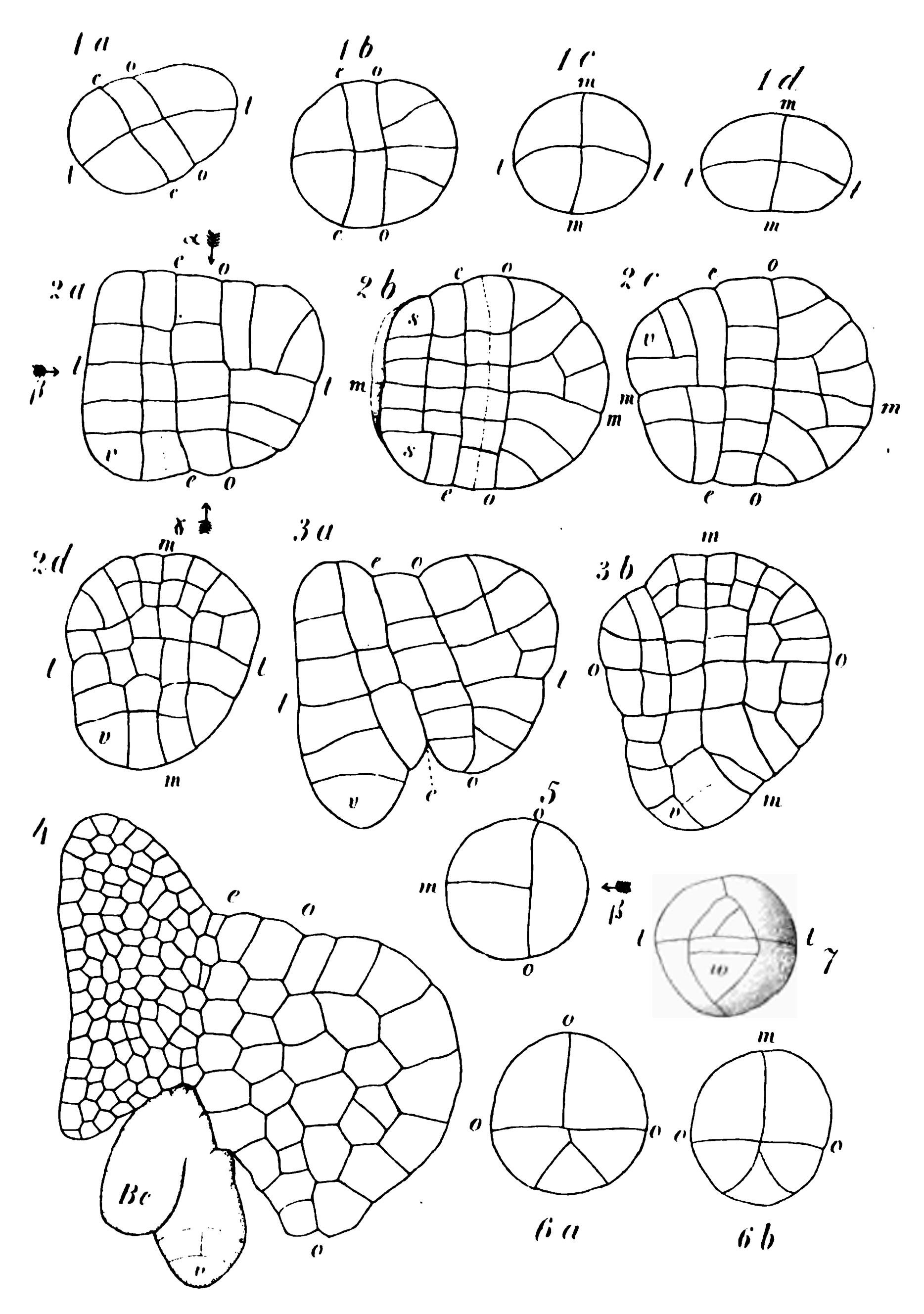
a) in Ansicht auf die Oberfläche. In jeder der Schliesszellen hat eine secundäre Theilung stattgefunden. Der punktirte Kreis zeigt die Umgrenzung der Nostoccolonie bei tieferer Einstellung.

b) Optischer Durchschnitt in der Linie $x—y$, gesehen in der Richtung des Pfeiles α.

Fig. 9. (350). Durchschnitt durch eine junge Nostoccolonie im Thallus von *Anthoceros laevis*.

Fig. 10. (350). Durchschnitt durch eine sehr weite Spaltöffnung im Thallus von *Anthoceros Vicentianus*. Der Intercellularraum ist erfüllt mit anorganischen Körnern und Bacterienformen.

Fig. 11. (350). Schläuche aus älteren Nostoccolonien; *a* und *b* von *Dendroceros Breutelianus*, *c* von *Anthoceros Vicentianus*. (Nach Erwärmen in Kalilauge durch Zerdrücken der Colonien isolirt.)



Druck v. Jos. Wagner in Wien

Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens.

Gesammelt auf einer Reise im Frühlinge 1877.

Von **Theodor Fuchs**.
Custos am k. k. Hof-Mineraliencabinet.

(Mit 6 Abbildungen.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. April 1878.)

Einleitung.

Bei den Untersuchungen, welche ich im Verlaufe der Jahre 1874, 1875 und 1876 im Auftrage und mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in den Tertiärbildungen des östlichen Mittelmeerbeckens unternahm, empfand ich es immer als empfindliche Lücke, die Tertiärbildungen Ober-Italiens welche, wie bekannt, eine Reihe der wichtigsten und typischsten Punkte in sich fassen, nicht aus eigener Anschauung zu kennen. Ich benützte daher einen kleinen Cassarest, der mir von meiner egyptischen Reise her verblieben war,[1] sowie einen Urlaub, der mir von meiner vorgesetzten Behörde bereitwilligst ertheilt wurde, dazu, um auf einer Rundreise durch Ober-Italien diese Lücke nach Möglichkeit auszufüllen und mir auf dem Wege eigener Erfahrung ein Urtheil über jene Localitäten zu bilden, welche bei Vergleichung der jüngeren Tertiärbildungen stets als Normalpunkte angesehen werden.

Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen und der rückhaltlosen Unterstützung, welche mir von Seite sämmtlicher italienischer Fachgenossen zu Theil wurde, konnte ich meinen Zweck auch vollkommen erreichen, und wenn es mir gelungen sein sollte,

---

[1] Bei meiner egyptischen Reise im Jahre 1876 war mir leider mein amtlicher Urlaub so knapp zugemessen, dass ich die reichen, mir von der kaiserlichen Akademie zur Verfügung gestellten Mittel nicht vollständig ausnützen konnte.

in manche bisher dunklen Partien etwas mehr Licht zu bringen und hie und da einen Irrthum zu berichtigen, so ist dies zum grössten Theile deren Verdienst.

Ich werde im Nachfolgenden zu wiederholtenmalen Gelegenheit haben, auf einzelne Namen zurück zu kommen, doch kann ich nicht umhin, bereits an dieser Stelle meinem Gefühle der Dankbarkeit Ausdruck zu geben und diejenigen Herren namhaft zu machen, denen ich mich in erster Linie zum Danke verpflichtet fühle.

Es sind folgende:

Dr. A. Manzoni und Prof. Capellini in Bologna, Herr Mazzetti in Modena, Prof. D. Pantanelli und Carlo De Stefani in Siena, Prof. S. Meneghini und D'Acchiardi in Pisa, Herr R. Lawley in Montecchio bei Pontedera, Prof. A. Issel in Genua, Prof. Bellardi und Prof. Gastaldi, sowie Herr Michelotti in Turin, Cavaliere Roasenda in Sziolze.

Einen besonderen Dank muss ich aber wohl meinem hochverehrten Freunde, Dr. Z. v. Bosniazki aussprechen, der auf einem grossen Theile meiner Reise mein liebenswürdiger Begleiter war und der mir die vielen angenehmen Stunden, die ich in seinem gastlichen Hause in San Giuliano zubrachte, zu der freundlichsten Erinnerung meiner Reise machte.

Wien, 27. März 1878.

Bologna.

Prof. Capellini und der Schlier von Bologna. — Die von Prof. Capellini unter und ober den Gypsen von San Ruffilo gefundenen Conchylien sind keine Schlierpetrefacte, sondern sind pliocän. — Habituelle Ähnlichkeit der Pteropodenmergel des Vaticans mit dem Schlier. — Arbeit Ponzi's. — Die Mergel des Vaticans als pliocäner Schlier. — Ausflug nach Modena. — Die Sammlung des Herrn Mazzetti. — Versteinertes Gehirn. — Reiche Suite von Schlierpetrefacten. — Der Schlier wechsellagert mit den Serpentinsanden.

Mein Aufenthalt in Bologna hatte hauptsächlich den Zweck, eine Lösung jener Controverse zu versuchen, welche sich in letz-

terer Zeit über den Schlier der Bologneser Gegend entwickelt hatte.

Als ich nämlich im Jahre 1874 in Gesellschaft mit Herrn Bittner die Tertiärbildungen von Bologna studirte, kamen wir sehr bald zu der Überzeugung, dass jene mächtigen Mergelbildungen, welche Capellini bisher unter dem Namen *„marnes bleuâtres"* und *„marnes blanchâtres"* unterschieden und zum Theile ins Miocän, zum Theile aber ins Pliocän gestellt hatte, durchaus ein und dieselbe geologische Bildung, und zwar echter und typischer Schlier seien, mithin auch gar nichts mit dem Pliocän zu thun hätten. Ebenso wurde uns auch klar, dass die Gypse der dortigen Gegend keineswegs in den *„marnes bleuâtres"* und *„marnes blanchâtres"* auftreten, wie Capellini dies behauptet hatte, sondern vollständig unabhängig von denselben, und durch eine starke Discordanz von ihnen getrennt, an der Basis des Pliocäns liegen, an welches sie sich mit concordanter Lagerung auf das Innigste anschliessen.

Alle unsere Angaben wurden späterhin von Manzoni auf das Vollständigste bestätigt und namentlich gelang es demselben, die vollständige Identität der beiden von Capellini getrennten Mergel, sowie deren vollkommene Übereinstimmung mit den österreichischen Schlierbildungen, durch zahlreiche Petrefactenfunde in überzeugender Weise nachzuweisen.[1]

Die grosse Menge der vorgebrachten Argumente schienen jedoch Prof. Capellini noch immer nicht beweisend genug zu sein; und nachdem derselbe schon bereits früher in einer umfangreicheren Arbeit die vollständige Grundlosigkeit und Irrthümlichkeit so ziemlich aller meiner Ansichten nachzuweisen versucht hatte,[2] hatte derselbe vor Kurzem der Akademie von Bologna neuerdings eine kleinere Mittheilung übergeben, worin er auf Grundlage neuerer Erfunde die Richtigkeit seiner ursprünglich ausgesprochenen Ansichten zu erhärten sucht.[3]

---

[1] Lo Schlier di Ottnang nell Austria Alta e lo Schlier di Bologna (Boll. Com. Geol. Italia 1876. 122).

[2] Sui terreni terziarii di una parte del versante settentrionale dell Apennino. (Mem. Accad. Bologna. 1876).

[3] Marne glauconifere dei dintorni di Bologna. (Rendiconto Accad. Bologna 1877).

Die Thatsachen, welche Prof. Capellini aufführte und auf welche er sich stützte, sind in Kürze folgende:

a) Bei San Rufillo, unmittelbar vor den Thoren Bologna's, hatte einer seiner Hörer über den Gypsflötzen eine versteinerungsführende, glaukonistische Lage entdeckt, deren Fossilien vollständig mit den Fossilien des Schliers übereinstimmen sollten.

b) An demselben Orte hatte man in den blauen Mergeln, welche concordant unter dem Gypse liegen, eine Anzahl von Conchylien gefunden, die seiner Ansicht nach einen miocänen Habitus hatten.

Durch diese beiden Thatsachen sollte nun bewiesen werden:

1. Dass der Gyps unter dem Schlier liegt.

2. Dass Schlier und Gyps concordant auf jungen Miocänbildungen aufruhen.

Nachdem ich nun nach meiner Ankunft in Bologna vor allen Dingen die reiche Sammlung von Schlierpetrefacten in Augenschein genommen, welche Dr. Manzoni durch mehrjähriges eifriges Sammeln zu Stande gebracht hatte, war ich nicht wenig darauf gespannt, die neuen Funde Capellini's zu sehen, zu deren Besichtigung mich derselbe auf das Freundlichste in die Universität geladen hatte.

In der That genügte auch eine kurze Prüfung des vorliegenden Materiales, um über dasselbe ins Reine zu kommen und die Unhaltbarkeit der Capellini'schen Auffassung zu erkennen.

Die Conchylien, welche unter dem Gypse gefunden worden waren, zeigten in gar keiner Weise eine Hinneigung zu einem miocänen Typus, es waren vielmehr ausnahmslos ganz gewöhnliche, weit verbreitete Pliocänarten, wie *Chenopus pes pelecani*, *Murex spinicosta*, *Buccinum semistriatum* u. a. m., und zwar trat das letztere ganz in jener grossen, dickbauchigen Form auf, welche so charakteristisch für die Pliocänbildungen ist, und welche mir bisher aus Miocänbildungen noch nicht bekannt wurde.

Was nun aber die Fossilien aus den glaukonitischen Sanden über dem Gypse anbelangt, so liess sich wohl nicht verkennen, dass dieselben bei einer oberflächlichen Betrachtung allerdings eine gewisse Ähnlichkeit mit den Vorkommnissen des Schliers zeigten, wie denn auch ein grosses Flabellum welches in zahl-

reichen Exemplaren vorlag, selbst der Art nach mit dem grossen Flabellum des Schliers übereinstimmen dürfte.

Bei einer näheren Untersuchung stellt es sich jedoch bald heraus, dass die Mehrzahl der vorkommenden Fossilien doch nur echte Pliocänarten sind, dass wirkliche Miocänconchylien vollständig fehlen und die ganze Bildung mithin nicht sowohl mit unserem Schlier, als vielmehr mit den bekannten Pteropodenmergeln des Vaticans verglichen werden muss, der ja seiner gesammten Natur nach noch eine viel auffallendere Ähnlichkeit mit dem Schliere zeigt, so dass man ihn geradezu als „pliocänen Schlier“ bezeichnen könnte.[1]

Nachdem ich auf diese Weise meinen Zweck in Bologna vollständig erreicht hatte, machte ich noch in Begleitung meines Freundes, Dr. Manzoni, einen kleinen Ausflug nach Modena, um daselbst die Sammlung des Herrn Mazzetti, der, obwohl dem geistlichen Stande angehörig, doch ein eifriger Naturforscher ist und mit grossem Fleisse und Erfolg die Fossilien der Umgebung von Modena sammelt, zu besichtigen. Die nähere Veranlassung

---

[1] Die Fauna der Mergel des Vaticans ist neuerer Zeit von Ponzi in einer ausführlichen, von 3 Tafeln begleiteten Abhandlung eingehend behandelt worden. (I Fossili del Monte Vaticano. Atti della Reale Accademia dei Lincei, 3 serie, vol. II, 1876.) Der Verfasser führt darin nicht weniger als 113 specifisch bestimmte Arten aus diesen Ablagerungen auf, und der Gesammthabitus der Fauna erinnert in so auffallender Weise an die Fauna des Schliers, dass man im ersten Augenblicke unwillkürlich diese Formation vor sich zu haben glaubt. So findet sich hier eine grosse Solenomya, welche ich nicht von der *Solenomya Doderleini* des Schliers zu unterscheiden vermag, ein glatter Pecten, welcher dem *Pecten denudatus* sehr nahe steht, ein kleiner Axinus, ähnlich dem *Axinus sinuosus* des Schliers; so finden sich ferner mehrere Pholadomyen-, Lucinen-, Dentalien-, Pleurotomen-, Solarien-, Natica-, Corbula-, Leda-, Nucula- und Limopsis-Arten, sowie schliesslich ein Heer von Einzelkorallen, von Pteropoden und Heteropoden, eine Sepia und an Stelle der *Aturia Aturi* zwei Argonauten. Kann man sich eine hübschere „Schliergesellschaft“ denken! Es ist unter solchen Umständen gewiss nicht zu wundern, wenn Ponzi geneigt ist, die Mergel des Vaticans für miocän zu halten; doch ist dieser Irrthum bereits durch Manzoni richtig gestellt worden, und ich kann mich allen seinen diesbezüglichen Ausführungen nur anschliessen. (Manzoni Intorno alle ultime pubblicazioni dell' professore Ponzi sui terreni pliocenici delle colline di Roma e specialemente intorno ad uma cosi detta Fauna Vaticana. — Boll. 1875, 339).

zu diesem Besuche war ein merkwürdiger Fund, den Herr Mazzetti vor Kurzem gemacht hatte und den er für das versteinerte Gehirn eines Säugethieres hielt. So skeptisch ich mich nun auch von vorne herein dieser Angabe gegenüber verhalten hatte, so wurde ich doch durch den Augenschein sehr bald belehrt, dass Herr Mazzetti vollständig im Rechte sei, denn wenn das fragliche Stück vielleicht auch nicht ein wirklich versteinertes Gehirn ist, so ist es doch gewiss wenigstens ein Abguss der Schädelhöhle, und zwar, wie ich glaube, des kleinen Gehirns und der Gehirnbasis eines grossen Säugethieres, vielleicht eines Mastodonten.

Das fragliche Stück ist ein länglich-rundlicher Mergelklumpen von beiläufig 8″ Durchmesser, der augenscheinlich aus den Pliocänbildungen stammt und in der Nähe von Sassuolo als Geschiebe in einem Bache gefunden wurde. Die Oberfläche ist natürlich ganz abgeschliffen, doch sieht man an der Basis vollständig erhalten die beiden *nervi optici* und zu beiden Seiten die tiefen dreikantigen Löcher, welche, wie es scheint, einstmals die Felsenbeine enthielten und in denen gegenwärtig ein ganz wunderbar erhaltenes Gerüste, wie der Abguss des inneren Gehörlabyrinthes sichtbar ist. Der streng symmetrische Bau des ganzen Stückes, welcher sich auch auf unbedeutende Details erstreckt, schliesst jeden Gedanken an eine concretionäre Bildung vollständig aus und wäre es gewiss sehr wünschenswerth, wenn dasselbe von einem Fachmanne näher untersucht würde.

Unter den übrigen reichen Sammlungen des Herrn Mazzetti, welche sich auf alle Tertiärstufen beziehen, die in der Umgebung von Modena auftreten, interessirte mich namentlich eine reiche Suite aus den älteren Miocänbildungen. Es befanden sich darunter eine Menge von Echiniden aus einer grünen Serpentinmolasse, welche derjenigen von Montese entspricht, sowie eine grosse Anzahl von Conchylien aus einem grauen Mergel, welche sich auf den ersten Blick als Schlierpetrefacte zu erkennen gaben.

Nach Manzoni's Angaben liegen bei Montese die Serpentinsande mit den Echiniden über dem Schlier, während bei Modena nach Mazzetti's Versicherungen das umgekehrte Verhältniss stattfinden soll, indem hier die Serpentinsande das untere, die

Mergel aber das obere Glied bilden. Es scheint demnach, dass hier beide Bildungen in ähnlicher Weise wechsellagern, wie dies bei Turin der Fall ist, wenn auch, wie ich glaube, im Grossen und Ganzen die Sande die untere, die Mergel aber die obere Abtheilung bilden werden.

Über die Echiniden aus den Serpentinsanden von Montese und Modena bereitet Dr. Manzoni eine längere monographische Arbeit vor. Von den Conchylien des Schliers habe ich mir an Ort und Stelle ein kleines Verzeichniss angelegt, welches ich mit Erlaubniss des Herrn Mazzetti im Nachfolgenden publicire.

Aturia Aturi h. h.
Conus Puschi.
„ *ponderosus* cf.
„ *antediluvianus.*
„ div. sp.
Ancillaria.
Oliva sp.
Mitra div. sp.
Marginella sp.
Cassis variabilis.
Cassidaria.
Columbella sp.
Pyrula condita.
Buccinum sp.
Pleurotoma semimarginata.
„ *ramosa.*
„ div. sp.
Terebra sp.
Cancellaria sp.
Cerithium sp.
Turritella sp.
Turbonilla sp.
Niso sp.
Xenophora sp.
Turbo carinatus hh.
Fossarus sp.
Bulla sp.
Melania sp.
Dentalium sp.
Tellina sp.
Psammosolen sp.
Syndosmya sp.
Cardium sp.
Pecchiolia sp.
Arca sp.
Nucula sp.
Pecten Holgeri.

Über meinen Ausflug nach Sassuolo, welchen ich hauptsächlich zum Studium der dortigen Salse unternahm, habe ich bereits an einer anderen Stelle berichtet;[1] hier sei es mir nun gestattet, nochmals zu wiederholen, dass ein grosser Theil der

[1] Die Salse von Sassuolo und die *Argille scagliose* (Sitzber. d. Wiener Acad., 1877, Vol. LXXVI).

von Doderlein auf seiner geologischen Karte von Modena und Reggio als *„argille scagliose“* angezeigten Gebirgsbildungen, in Wirklichkeit Schlier sind, sowie dass der Schlier sich auch hier durch seine schroffen und wilden Reliefformen auszeichnet, welche ganz an ein Kalk- oder Dolomitgebirge erinnern.

Siena, Pisa.

Das Museum der Accademia dei Fisiocritici. — Alter Habitus der Pliocänbildungen von Siena. — Die Sande ähneln den Sanden von Gauderndorf, der Tegel dem Schlier. — Zweitheilung des gesammten Pliocäns in zwei grosse Gruppen analog der Eintheilung der marinen Schichten des Wiener Beckens in die erste und zweite Mediterranstufe. — Die Sande von Asti als pliocäne Hornschichten.

Stellung des Kalksteines von Rosignano. — Der Kalkstein von Rosignano liegt unter den Congerienschichten von Gabbro und Castellina marittima. — Er stellt ein neues Glied der tertiären Schichtenreihe dar, welches den Übergang vom Miocän ins Pliocän vermittelt, und ist wahrscheinlich ein marines Äquivalent der sarmatischen Stufe. — Die Lignite vom Monte Bamboli liegen unter dem Kalkstein von Rosignano. — Ähnlichkeit der Mergel mit den Congerienschichten. — Congerienschichten von Ulm und Bollène. — Es gibt Congerienschichten verschiedenen Alters. — Die Congerienschichten von Casino mit Hippotherium liegen über dem Kalksteine von Rosignano an der Basis des Pliocän. — Das marine Pliocän von Siena enthält die Säugethierfauna des Arnothales. — Die rothen Conglomerate von Pikermi sind bestimmt pliocän. — Widerspruch mit den Verhältnissen in Italien. — Die Congerienschichten von Gabbro enthalten die Fischfauna von Licata. — Sammlung des Herrn R. Lawley.

War es in Bologna die Schlierfrage, welche mich in erster Reihe beschäftigte, so concentrirte sich mein Interesse im Gebiete von Toscana fast ausschliesslich auf die Pliocänbildungen, und zwar waren es eine Reihe von Fragen, in Betreff derer zwischen Herrn De Stefani in Siena und mir Meinungsdifferenzen aufgetaucht waren, deren Lösung ich in erster Linie versuchen wollte.

Herr De Stefani, der sich seit einigen Jahren mit so viel Eifer und Erfolg dem Studium der italienischen Tertiärbildungen widmet und es in diesem Zweige in so kurzer Zeit zu einer so bedeutenden Autorität gebracht hat, hatte nämlich in den

Schriften der Toscaner naturforschenden Gesellschaft[1] einen längeren Aufsatz über die Tertiärbildungen von Toscana veröffentlicht, in dem er eine Reihe der von mir in verschiedenen Publicationen ausgesprochenen Ansichten als unrichtig zu corrigiren sucht.

So berichtigte er vor allen Dingen die von mir vermuthungsweise ausgesprochene Ansicht, dass die marinen Pliocänbildungen Italiens nicht die Säugethierfauna des Arnothales, sondern jene von Pikermi enthalten müssten, dahin, dass die ersteren doch nur die Arnothalfauna enthielten, die Lignite von Casino mit der Pikermifauna aber unter den Pliocänbildungen lägen und mit den gleichaltrigen Ligniten vom Monte Bamboli sowie mit den Gypsen und Congerienschichten von Castellina marittima ins Miocän gestellt werden müssten. Ebenso sollten die Kalke von Rosignano, welche ich für Leythakalk erklärt hatte, durchaus nicht diesem Horizonte angehören, sondern eine ganz gewöhnliche pliocäne Strandbildung sein, welche auch keineswegs unter den Gypsen von Rosignano und Castellina, sondern über denselben lagere, wie dies ja bei Rosignano selbst ganz deutlich zu sehen wäre.

Es ist wohl klar, dass, wenn alle diese Angaben sich wirklich bewahrheitet hätten, ich mich selbst einer grossen Unzuverlässigkeit hätte anklagen müssen und dies namentlich in Bezug auf Rosignano, welches ich ja persönlich untersucht hatte, während ich mich in Bezug auf die Säugethierfauna und die Stellung der Lignite von Casino weniger engagirt fühlte, da ich ja hier nur den Angaben Anderer gefolgt war.

Es gereichte mir daher zu nicht geringer Befriedigung am Ende meiner Untersuchungen den bestimmtesten Nachweis führen zu können, dass in Bezug auf Rosignano, sich De Stefani vollständig geirrt hatte und die bewussten Kalke ganz sicher unter den Gypsen und weissen Mergeln liegen und nicht darüber, während ich mich in Bezug auf die Säugethierfaunen und die Stellung der Lignite von Casino allerdings überzeugte, dass hier De Stefani grösstentheils im Rechte sei.

[1] Atti Soc. Tosc. Scienze nat. 1876, vol. II, pag. 130 „Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici“.

Dass ich in so kurzer Zeit, als ich zur Verfügung hatte, verhältnissmässig über so viele Fragen ins Reine kommen konnte, habe ich wohl hauptsächlich dem glücklichen Umstande zu danken, dass ich bei Siena die Herren De Stefani und Panatelli selbst, als ebenso kundige als liebenswürdige Führer an meiner Seite hatte, welchen Herren sich auch noch mein verehrter Freund, Dr. Z. v. Bosniazki anschloss, der zu diesem Zwecke eigens von San Giuliano nach Siena gekommen war und mich auch später noch auf meinen Excursionen nach Orciano, Gabbro und Rosignano begleitete.

Der erste Gang, welchen ich am Morgen nach meiner Ankunft in Gesellschaft von Dr. v. Bosniazki machte, galt dem naturhistorischen Museum der Sieneser Akademie, wo wir nicht nur den Leiter des Museums, Herrn Prof. Dante Panatelli, sondern auch Herrn De Stefani antrafen, welche beide Herren nun unsere aufopfernden und unermüdlichen Begleiter und Führer blieben.

Das Museum selbst übertraf alle meine Erwartungen. Ich hatte erwartet ein kleines, staubiges Provinzialmuseum zu finden, in welchem sich um einige wenige gute Stücke eine grosse Menge unnützen Krames angehäuft hat, und fand anstatt dessen eine lange Reihe schöner, lichter Gallerien und Säle, in denen eine Sammlung zur Schau gestellt war, die nicht nur was Reichthum und Auswahl der einzelnen Stücke, sondern auch was die Zweckmässigkeit und Übersichtlichkeit der Aufstellung anbelangt, sich mit jeder italienischen Sammlung messen kann, und speciell zeichnete sich die geologische Abtheilung durch eine Übersichtlichkeit und Nettigkeit der Anordnung aus, welche mich fortwährend an die Sammlungen unserer geologischen Reichsanstalt erinnerte.

Besonders reich waren in der Sammlung natürlich die Vorkommnisse aus den Tertiärbildungen der Umgebung vertreten, und wir hatten auf diese Weise die schönste Gelegenheit, uns in kürzester Zeit mit dem Charakter derselben vertraut zu machen.

Was mir nun in dieser Richtung vom ersten Augenblicke an auffiel, war der merkwürdig alte Habitus, welchen sämmtliche Glieder des Pliocäns von Siena zeigten und welchen ich bisher

in dieser Weise noch nirgends gesehen hatte. Wo immer eine sandige Localität repräsentirt war, so fanden sich auch gewiss grosse Clypeaster, riesige Exemplare von *Pecten latissimus*, *Pectusculus pilosus*, *Venus umbonaria*, *Cytherea Pedemontana*, *Conus betulinoides* u. a., wo aber blaue Mergel auftraten, da zeigten dieselben in ihrer Fauna grösstentheils jenen schlierartigen Charakter der Pteropodenmergel des Vaticans. Mir war die Sache im Anfange so ungewöhnlich und auffallend, dass ich zu wiederholtenmalen Herrn De Stefani fragte, ob dies denn noch immer Pliocän sei, und es seiner bestimmtesten Versicherung bedurfte, um mich davon zu überzeugen. Als ich später alle diese Localitäten in natura sah, war ich über den Sachverhalt allerdings sofort beruhigt.

Denselben alten Habitus, jedoch in noch verstärktem Maasse, hatte ich im weiteren Verlaufe meiner Reise Gelegenheit in den bekannten gelben Sanden von Asti wiederzufinden, wo sich neben allen vorhergenannten Conchylien auch noch in grosser Häufigkeit *Tellina lacunosa*, *Psammobia Labordei*, *Lutraria rugosa*, *Solen vagina*, *Polia legumen*, *Perna Soldani*, *Mytilus aquitanicus* u. a. einstellten, so dass ich häufig viel eher Gauderndorfer Sande vor mir zu haben glaubte, als irgend ein Pliocänterrain.

Man ist im Allgemeinen gewohnt, die Sande von Asti für eine sehr junge Pliocänbildung zu halten, ja Mayer hat dieselben geradezu zum Typus der jüngsten Pliocänbildungen gemacht, indem er für diese die Bezeichnung „Astien" in Vorschlag brachte, eine Bezeichnung, die auch von fast sämmtlichen italienischen Geologen adoptirt wurde und gegenwärtig ganz allgemein in Übung ist.

Ich halte dies gleichwohl für einen tiefgreifenden, schweren Irrthum.

Die Sande von Asti, weit entfernt davon, eine jüngere Pliocänstufe zu repräsentiren, gehören vielmehr meiner Überzeugung nach dem ältesten Pliocän an, und sind von den Pteropodenmergeln des Vaticans nur der Facies, nicht aber dem Alter nach verschieden.

Will man das wirkliche jüngere Pliocän kennen lernen, so muss man die Pliocänbildungen von Rhodus, Cos, Kalamaki und Tarent ins Auge fassen.

Hier findet sich aber auch keine Spur von Clypeastern, von *Pecten latissimus*, *Venus islandicoides*, *Cytherea Pedemontana*, *Psammobia Labordei*, *Tellina lacunosa*, *Perna Soldani*, *Avicula phalaenacea*, keine Spur von den riesigen Conusen, von jener Menge grosser und schöner Cancellarien, Nassa-, Murex- und Pleurotomaarten, welche die Fauna von Asti und Siena in gleicher Weise auszeichnen; alle diese Formen sind verschwunden und die verarmte Fauna zeigt einen Charakter, welcher vollständig dem jetzigen Charakter des Mittelmeeres entspricht.

Der Unterschied zwischen der Fauna von Rhodus und derjenigen von Asti ist in der That ein so auffallender und durchgreifender, dass diese beiden Stufen sich mindestens eben so ferne stehen, als wie Asti und das wirkliche Miocän.

Wollte man daher die Gesammtheit der marinen Pliocänbildungen des Mediterrangebietes in grossen Zügen gliedern, so wird man in Zukunft meiner Überzeugung nach vor allen Dingen zwei grosse Gruppen unterscheiden müssen.

a) Eine jüngere Gruppe, deren Typus Rhodus, Kos und Kalamaki bilden, und zu welcher in Italien die oberen Schichten von Tarent und Lentini, die Schichten von Ficarazzi sowie wahrscheinlich auch die gelben Sande vom Monte Mario zu rechnen sind.

b) Eine ältere Gruppe, welche das Pliocän von Messina und Gerace, die tieferen Schichten von Lentini und Tarent, die Mergel des Vaticans, die Pliocänbildungen von Siena und Asti, sowie einen grossen Theil der Pliocänbildungen von Modena und Bologna (Bryozoenschichte von Castro Caro) umfasst.

Diese beiden Gruppen stehen zu einander in einem ähnlichen Verhältnisse wie im Wiener Becken die erste und zweite Mediterranstufe, und ist es namentlich bemerkenswerth, dass die ältere Gruppe eine auffallende physiognomische Ähnlichkeit mit den Horner Schichten zeigt, indem die gelben Sande von Asti an die Tellinensande von Gauderndorf, die brachiopodenreichen Bryozoenkalke von Gerace und Messina an die Schichten von Eggenburg, die Pteropodenmergel des Vaticans aber an den Schlier erinnern.

Was nun die Säugethiere anbelangt, so interessirten mich natürlich in erster Linie diejenigen, welche aus den marinen

Pliocänbildungen der Umgebung von Siena stammten, und ich war auch hier ganz überrascht von der Reichhaltigkeit und Schönheit der diesbezüglichen Reste. So sah ich prachtvolle Kiefer von *Elephas meridionalis*, *Mastodon arvernensis*, *Rhinoceros megarhinus*, *Hippopotamus major*, fast vollständige Schädel von *Bos etruscus*, nebst einer grossen Menge von Cetaceen, unter denen namentlich der auch von Capellini beschriebene Schädel von Felsinotherium hervorzuheben ist.

Alle diese Reste, soweit sie natürlich von Landthieren herrühren, stimmen vollkommen mit den Vorkommnissen des Arnothales überein, und da von den meisten der Stücke der Fundort auf das Genaueste bekannt ist, so konnte mir schliesslich kein Zweifel mehr darüber bleiben, dass die marinen Pliocänbildungen Italiens thatsächlich die Säugethierfauna des Arnothales enthalten.

Ich konnte nur bedauern, dass diese reichen Schätze so lange verborgen im Sieneser Museum lagen, da ich sonst nicht in den von mir begangenen Irrthum verfallen wäre.

Im Übrigen ist die Sache jedoch noch immer nicht abgethan, denn wenn ich gegenwärtig nun auch überzeugt bin, dass in Italien die marinen Pliocänbildungen, und zwar auch die älteren derselben, die Arnothalfauna enthalten, so kann ich nicht umhin, nach nochmaliger sorgfältiger Überprüfung aller von mir in Griechenland gemachten Beobachtungen nochmals nachdrücklichst hervorzuheben, dass die Sache in Griechenland sich ganz anders verhalte und hier die knochenführenden Thone und Conglomerate von Pikermi bestimmt dem Pliocän und, wie es scheint, einer sehr jungen Abtheilung desselben angehören.

Ich kann in dieser Beziehung für den Augenblick nur diesen Widerspruch constatiren und muss es der Zukunft überlassen, eine Lösung desselben zu finden.

Ich möchte an dieser Stelle auch sogleich die Resultate eines Ausfluges anschliessen, welchen ich später mit den Herren De Stefani, Panatelli und v. Bosniazki nach Casino unternahm, da dieselben hier wohl am besten an ihrem Platze sein dürften.

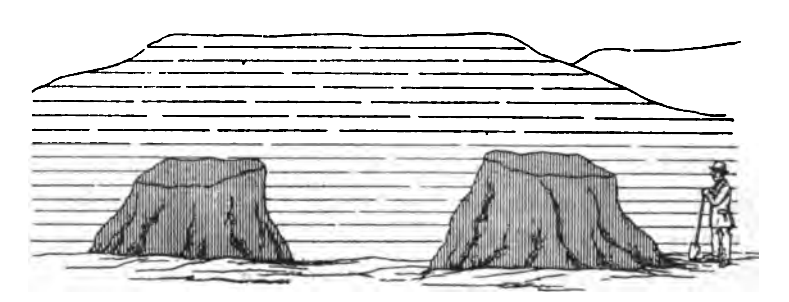
Die Localität, welche man mit dem Namen Casino bezeichnet, wird durch einige kleine Lignitgruben gebildet, welche bei-

läufig 2 Stunden westlich von Siena im Gebiete der Commune Monte Riggioni gelegen sind. Das lignitführende, aus blauem, speckigem Tegel und mürben, plattigen Süsswasserkalken bestehende Terrain liegt an der Basis des Pliocäns unmittelbar auf dem Flysche und hat mithin eine ganz ähnliche Stellung, wie die Süsswasserschichten und Gypslager von Castellina. Auch hier geht das Süsswasserterrain ganz allmälig und concordant in die darüber gelagerten marinen Pliocänschichten über, und da an seiner Basis, wie erwähnt, unmittelbar der Flysch liegt, und von miocänen Bildungen weit und breit nichts bekannt ist, so zeigt es sich auch hier wieder, dass dieser oft erwähnte, weit verbreitete Süsswasserhorizont sich geologisch viel inniger an die Pliocänbildungen anschliesst, als an das Miocän.

Der Lignit scheint übrigens von ziemlich untergeordneter Qualität zu sein und in einzelnen, sehr unregelmässigen, stockförmigen Massen vorzukommen, welche mit mehr oder minderem Erfolge ausgebeutet werden. Sehr erstaunt waren wir, in einem Tagbau, welcher ganz im blauen Tegel stand, mehrere ganz kleine, isolirte, unregelmässige Nester von Lignit zu sehen, welche eben im Abbaue begriffen waren. Als wir die Sache aber näher ansahen, stellte es sich heraus, dass diese einzelnen Lignitnester nichts anderes, als riesige Baumstümpfe waren, welche noch ganz gut erhalten, mit allen ihren Wurzeln vollkommen in

Fig. 1.

Aufrechtstehende Baumstümpfe im blauen Süsswassertegel von Casino bei Siena.



situ im Tegel steckten. Mehrere dieser Stümpfe hatten einen Querdurchmesser von 3 Metern!

Die Süsswassermergel und die, die Lignitflötze begleitenden Kohlenschiefer sind voll, leider meist sehr schlecht erhaltener Conchylien, unter denen wir namentlich verschiedene Congerien, ferner Pisidien, Planorben, Lymnaen, Valvaten, Bithynien, Viviparen, Melanien und Melanopsiden unterscheiden. Wie es gewöhnlich in diesem Horizonte zu geschehen pflegt, ist auch hier ein grosser Theil der Arten offenbar neu und zeichnet sich in dieser Richtung namentlich eine riesige, fast 3 Zoll lange Melanopsis aus, welche fast einer Rostellaria ähnlich sieht, sowie eine zolllange, spitze, aus sehr viel Umgängen bestehende Melania, die einer Turritella en miniature gleicht, und offenbar die nächste Verwandtschaft mit jenen hochgethürmten Süsswasserschnecken hat, die vor Kurzem von Dybowski unter dem Namen Leucosia aus dem Baikalsee beschrieben wurden.[1]

Sehr reich sind die Zwischenmittel in der Nähe der Kohlen an Pflanzenresten, welche vor Kurzem von Herrn G. Peruzzi[2] zum Gegenstande einer kleinen Publication gemacht worden sind, doch bilden die hier angeführten Formen offenbar nur einen kleinen Theil der vorkommenden Arten, und sprach Herr v. Bosniazki die Absicht aus, die Localität gelegentlich eingehender auszubeuten. Die von Peruzzi aufgeführten Arten sind folgende:

Sequoia nov. sp.
Glyptostrobus europaeus Ung.
Widdringtonia Ungeri Heer.
Typha latissima Al. Br.
Sabal major Ung.
Fagus dentata Ung.
Quercus etymodris Ung.
Castanea Kubinyi Kovats.
Salix angusta A. Braun.
„ *denticulata* Heer.
Salix tenera Br.
„ *media* Heer.
Platanus aceroides Goepp.
Liquidambar europaeum A. Br.
Planera Ungeri Ett.
Protea lingulata Heer.
Laurus princeps Heer.
Benzoin antiquum Heer.
Cinnamomum polymorphum var. ovalifolium.

---

[1] Die Gastropodenfauna des Baikalsees (Mém. Acad. imp. St. Pétersbourg XXII, 1875).

[2] Descrizione di alcune filliti della lignite del Casino (Nuovo Giorn. Bot. Ital. VIII, 1876).

Cinnamomum Scheuchzeri Heer.
Diospyros anceps Heer.
Asimina Meneghinii Gaud.
Acer Ponzianum Gaud.
Sapindus densifolius Heer.
Juglans Strozziana Gaud.
„ *acuminata* Brong.
Pterocarya Massalongi Gaud.

Die Säugethierreste scheinen in den Ligniten gleichfalls ziemlich häufig zu sein, wenigstens gelang es uns, unter einer Menge mehr oder minder zerbrochener Knochen von Hufthieren, auch einen sehr schönen Affenrest, bestehend aus einem fast vollkommen erhaltenen Unterkiefer und dem grössten Theile der Hand, zu erwerben.

Der blaue Tegel, welcher in grosser Mächtigkeit unmittelbar über den Kohlenflötzen liegt, scheint sehr arm an Versteinerungen zu sein, doch fanden wir in einem Bachrisse ein Nest grosser Congerien, ähnlich der *Congeria Partschi*.

Erwähnenswerth scheint mir ferner noch, dass im Museum von Siena neben den von Rüttimeyer und Forsyth Major erwähnten Thierresten von Casino auch Zähne eines Hippopotamus aus dieser Localität vorhanden sind, doch scheint die Art von jener des Arnothales verschieden zu sein.

Um nun nach dieser Abschweifung wieder auf das Museum von Siena zurückzukommen, muss ich hier noch einer schönen Suite vom Monte Bamboli gedenken, welche mich namentlich dadurch interessirte, dass die dortigen Vorkommnisse, und zwar Gesteine wie Versteinerungen, sorgfältig nach Schichten gesammelt und angeordnet waren. Ich hatte später Gelegenheit eine ähnliche Suite auch im Museum zu Pisa zu sehen, so dass ich mir über diese Localität wohl ein richtiges Urtheil bilden konnte. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen lassen sich nun im Folgenden zusammenfassen:

Die Lignite vom Monte Bamboli liegen unmittelbar auf den *Argille scagliose* und werden von marinen Schichten überlagert, aus welchen ich folgende Conchylien bestimmen konnte:

Conus sp. (mittelgross),
Cypraea sp. cf. *pyrum*,
Strombus coronatus (sehr gross),
Turritella tornata,
„ *vermicularis*,

Turbo oder *Natica* sp.,
Panopaea sp.,
Venus cf. *Dujardini*,
„ *cf. multilamella*,
Cardium hians,
„ *echinatum* (Rosignano),
Pecten cf. *aduncus* (Rosignano),
„ cf. *Leythayanus*,
Ostraea lamellosa,
Anomia costata.

So unvollständig diese Liste nun auch sein mag, so scheint mir aus derselben doch wenigstens so viel mit Sicherheit hervorzugehen, dass diese marinen Schichten mit den Kalken von Rosignano übereinstimmen.

Da nun aber die Congerienschichten von Casino, ebenso wie diejenigen von Castellina marittima bestimmt über dem Kalksteine von Rosignano liegen, die Lignite von Bamboli aber unter demselben, so ist es wohl klar, dass wir hier keineswegs, wie De Stefani behauptet, denselben Horizont vor uns haben, sondern dass die Lignite von Bamboli älter sind als diejenigen von Casino, wie dies auch bereits durch die Säugethierfaunen angedeutet ist, welche am Monte Bamboli unserer ersten, in Casino aber unserer zweiten Säugethierfauna entspricht.

So klar und befriedigend mir nun aber auch diese Ergebnisse zu sein schienen, so stellte sich doch sofort wieder ein Umstand ein, der mich in eine Reihe neuer Fragen verwickelte, und dieser Umstand besteht darin, dass die lignitführenden Schichten vom Monte Bamboli, obgleich sie offenbar älter sind als diejenigen von Casino und Castellina, doch in ganz derselben unzweideutigsten Weise den Charakter von Congerienschichten an sich tragen, indem sie eine Fauna enthalten, die fast ausschliesslich aus einer Anzahl eigenthümlicher Cardien und Congerien besteht. Es ist zwar wahr, dass die Arten sämmtlich von denjenigen von Castelina und Casino verschieden sind, und einige Cardien mehr an die Formen der sarmatischen Stufe erinnern, doch ist der Gesammtcharakter entschieden derselbe.

Es führt mich dies zu einer weiteren Betrachtung.

In meiner Arbeit über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands habe ich, betroffen von dem eigenthümlichen Congeriencharakter der brackischen Schichten von Günzburg bei Ulm, sowie von der Ähnlichkeit, welche mehrere der dort vorkommenden Arten mit solchen der Congerienschichten von Kalamaki und Trakones zu haben schienen, vermuthungsweise die Ansicht ausgesprochen, dass die so isolirt dastehenden brackischen Schichten der Ulmer Gegend wirkliche Congerienschichten vom Alter unserer Congerienschichten seien.

Die Mittheilungen, welche mir jedoch Prof. Zittel gelegentlich der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Wien machte, haben mich von der Unrichtigkeit dieser Auffassungen überzeugt und mir die Überzeugung beigebracht, dass die fraglichen Congerienschichten entschieden älter seien.

Erwägt man dagegen nun, dass die Congerienschichten von Bollène im Rhonethal, welche so auffallend an die Cardienthone der Krim erinnern, über marinen Ablagerungen ruhen, welche einen so entschieden pliocänen Charakter haben, und denkt man zurück an die Congerienschichten von Casino und Bamboli, von denen die einen über, die andern aber unter dem Kalksteine von Rosignano liegen, so scheint sich aus dem Ganzen zu ergeben, dass es eben Congerienschichten von verschiedenem Alter gibt, und dass dieselben, mit dem oberen Miocän beginnend, bis tief in das Pliocän hineinreichen.

Ausser dem Ausfluge nach Casino unternahmen wir noch einen zweiten in östlicher Richtung von Siena, wobei wir namentlich die beiden Fundorte im Auge hatten, welche unter dem Namen Coroncina und Poggiarone bekannt sind. Das Terrain besteht hier allenthalben aus den bekannten subapenninen Mergeln und Sanden, welche allenthalben überreich an Petrefacten sind.

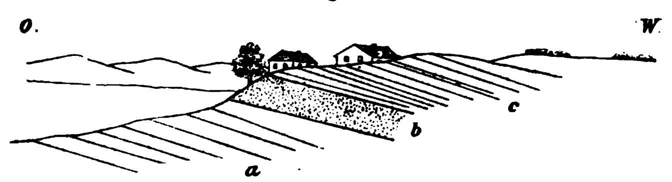
Sehr interessirte es mich, auch hier wieder so deutlich jene drei Categorien von Ablagerungen unterscheiden zu können, welche im Wiener Becken als Badener Tegel, Grinzinger Tegel und Leythakalkschichten unterschieden werden.

So entspricht die Fauna des Tegels der Coroncina ihrem Charakter nach auf das Genaueste der Fauna des Badener Tegels, und beiläufig denselben Charakter hat auch der untere Tegel von Poggiarone, während der obere Tegel mehr dem Tegel von

Grinzing entspricht und die Sande allenthalben die Typen des Leythakalkes und der dazu gehörigen Sande enthalten.

Ebenso lässt sich auch bei Poggiarone sehr schön eine Wechsellagerung des Sandes mit dem Tegel beobachten, wie aus nachstehender Skizze hervorgeht.

Fig. 2.



a Blauer Tegel mit Fossilien vom Badner Habitus.

b Gelber Sand mit Austern, *Pecten latissimus, Spondylus, Pectunculus, Clypeaster.*

c Blauer Tegel mit einer Fauna vom Habitus von Grinzing.

Die Localität Poggiarone ist neuerer Zeit durch Prof. Capellini sehr bekannt geworden, denn von hier stammte ein grosser Theil jener Cetaceenreste, an denen er durch Menschenhand hervorgebrachte Hiebe und Einschnitte nachgewiesen. Die Cetaceenreste scheinen hier, namentlich im oberen Tegel, sehr häufig zu sein, sie liegen wenigstens überall an der Oberfläche herum. Einschnitte oder Hiebe konnten wir an keinem Stücke auffinden.

Von Siena begab ich mich in Begleitung Herrn v. Bosniazki's nach San Giuliano bei Pisa, wo ich in dessen Hause durch längere Zeit die liebenswürdigste und aufmerksamste Gastfreundschaft genoss, indem wir unsere Zeit theils zu geologischen Ausflügen, theils zu Studien im Museum zu Pisa benutzten. In letzterem hatte ich überdies Gelegenheit, in wiederholte Berührung mit den Professoren Meneghini und D'Achiardi zu kommen und bin ich namentlich dem Ersteren für die unbeschränkte Liberalität, mit der er mir die Schätze des Museums zum Zwecke meiner Studien zur Verfügung stellte, zum wärmsten Danke verpflichtet.

Unser wichtigster Ausflug war nach Orciano, Gabbro und Rosignano.

Orciano, eine Eisenbahnstation auf der Linie von Pisa nach Rom, ist ein wirkliches Eldorado für jeden Sammler, denn in der

That habe ich niemals ein derartig massenhaftes Vorkommen von Petrefacten gesehen. Für den Geologen freilich, der sich über den Bau des Terrains unterrichten will, ist das Interesse ein sehr geringes, denn mit Ausnahme einer kleinen Partie von Sand und Conglomeraten mit *Pecten Jacobaeus, flabelliformis, varius, opercularis, Ostraea lamellosa* und dergl., welche auf einen Hügel nahe der Station anstehen, ist alles Andere bis an das Gebirge ausschliesslich Tegel. Von Orciano gegen das Gebirge zu nimmt jedoch der Fossilienreichthum des Tegels bedeutend ab, und zugleich wird derselbe etwas weisser, härter, enthält eine Menge von Pteropoden und nimmt auf diese Weise mehr die Charaktere der Vaticaner Pteropodenmergel an.

Überall enthält der Tegel Gyps sowie Cetaceenknochen, und mein Führer zeigte mir in der Nähe des Grundgebirges in den tiefsten Lagen des Tegels die Punkte, wo Prof. Capellini ebenfalls Cetaceenknochen mit Hieben und Einschnitten gefunden hatte. Wir konnten leider nichts Derartiges entdecken, doch war freilich unsere Zeit auch eine sehr beschränkte.

Weitaus interessanter gestalteten sich die geologischen Verhältnisse auf der westlich von der Eisenbahn gelegenen Seite des Thales.

Bei Gabbro tauchen gegen das Gebirge zu unter den blauen pteropodenreichen Tegeln die bekannten weissen, plattigen Mergel von Castellina auf, welche hier ebenfalls eine bedeutende Entwickelung erreichen und ihrerseits von einem mächtigen Schichtencomplexe von Serpentinsanden und Conglomeraten concordant unterteuft werden. Die weissen Mergel enthalten wie bei Castellina kleine Congerien, Cardien, Blattabdrücke und Fische. Die fischführenden Lagen sind seither durch v. Bosniazki mit einem grossen Aufwande von Zeit und Mühe ausgebeutet und die zu Stande gebrachten Stücke einer genauen Untersuchung unterzogen worden. Es stellte sich dabei das interessante Resultat heraus, dass die Fauna ganz mit derjenigen von Licata in Sicilien übereinstimmte.

In den Serpentinsanden im Liegenden der weissen Mergel konnte ich keine Spur von Versteinerungen entdecken, doch kann wohl kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass dieselben den marinen Kalken von Rosignano entsprechen.

Bei Castelnuovo, beiläufig eine Stunde südlich von Gabbro, tauchen unter den weissen Mergeln an Stelle der Serpentinsande marine Kalksteine hervor, welche vollkommen den Kalksteinen von Rosignano entsprechen und dermassen mit grossen, rasenförmigen Korallen erfüllt sind, dass man sie directe als Korallenkalke bezeichnen muss. Diese Kalke erreichen hier eine ansehnliche Entwickelung und reichen ziemlich weit an's Gebirge hinauf, wo sie unmittelbar auf dem Flysche aufliegen. Der Ort Castelnuovo ist fast ganz auf diesem Kalksteine gebaut und vor und hinter dem Orte sieht man seine Bänke so steil gegen die Ebene zu einfallen, dass gar kein Zweifel darüber bleiben kann, dass derselbe wirklich die weissen Congerienmergel unterteufe. Von Korallen kommen namentlich eine Sideratraea sowie ein ästig verzweigter Porites vor, der Stämme bis zu 3 Schuh Länge bildet. In Castelnuovo sieht man an der Strasse eine 3 Klafter hohe Wand, welche ausschliesslich aus diesen Porites zusammengesetzt ist, welche der Länge nach hingestreckt und über einander geschichtet ganz den Eindruck machen, als ob hier ein grosser Reisighaufen von Kalkwässern incrustirt worden wäre.

Von Conchylien war in dem Kalke leider nicht viel zu entdecken und beschränkten sich meine Funde auf folgende paar Arten:

Ostraea lamellosa,
Pecten cf. *aduncus*,
Pectunculus sp.,
Cardium tuberculatum.

Sehr eigenthümliche Verhältnisse fand ich eine Viertelstunde hinter Castelnuovo, und sehe ich mich genöthigt, etwas ausführlicher auf dieselben einzugehen, da es hier bei einer oberflächlichen Betrachtung allerdings den Anschein haben könnte, dass der Kalk über den weissen Mergeln liege. Das Thatsächliche ist nun Folgendes:

Rechts von der Strasse, dem Flysche unmittelbar aufgelagert, befindet sich eine isolirte Partie von marinem Kalksteine, der in einem kleinen Bruche abgebaut wird. Der Kalkstein hat kaum 3 Meter Mächtigkeit und ist in einzelnen Lagen ganz mit Steinkernen von Conchylien erfüllt, unter denen ich folgende unterscheiden konnte:

Trochus patulus,
Turritella Archimedis Hoern.,
Thracia sp.,
Corbula carinata,
Venus cf. *Dujardini*,
„ cf. *praecursor*,
Cardium echinatum,
Arca diluvii,
„ *Noae*,
„ sp. (sehr gross),
Pectunculus pilosus,
Modiola modiolus,
Pecten (unbestimmbare Scherben),
Ostraea sp.

Wendet man sich jedoch von der Strasse links und steigt den Abhang gegen die Ebene zu hinab, so ist von dem eben besprochenen Kalke nicht die Spur mehr zu finden und an seiner Statt trifft man einen weisslich-grauen Mergel, der eine grosse Menge von Austern und Pectenscherben enthält. Unter letzteren kann man namentlich zwei Arten unterscheiden, von denen die eine der bereits oft erwähnten, dem *P. aduncus* nahestehenden Form angehört, während die zweite der ganz gewöhnliche pliocäne *Pecten varius* ist.

Unter diesem weisslich-grauen, mit Austern und Pecten gefüllten Mergel folgt nun ein weisslicher, plattiger Mergel, der bereits vollständig das Aussehen der weissen Congerienmergel hat und ebenso wie diese auch hie und da Blattreste führt. Ich war daher nicht wenig erstaunt, als ich beim näheren Hinsehen fand, dass dieser Mergel keineswegs Congerien und Cardien, sondern ausschliesslich zerdrückte Steinkerne von marinen Conchylien enthielt, unter denen namentlich *Corbula carinata*, eine kleine Venus, ähnlich der *Venus praecursor*, ein kleines, glattes Buccinum und eine kleine Turritella häufig waren.

Erst noch weiter hinab folgten die wirklichen Congerienschichten, die dann weiter draussen in der Ebene von den gewöhnlichen marinen Pliocänbildungen überlagert werden.

Fasst man nun in einseitiger Weise bloss die Verhältnisse an diesem Abhange ins Auge, so könnte man thatsächlich sehr

leicht zu der Meinung verleitet werden, dass die Kalke über den Mergeln liegen, da dies ja im topographischen Sinne wirklich der Fall ist, und die Schichten eine vollkommen horizontale Lagerung zeigen.

Zieht man jedoch alle hieher gehörigen Vorkommnisse in Betracht, so gelangt man zu dem Schlusse, dass dieser Schein doch nur auf einer Täuschung beruhe, dass vielmehr auch hier der marine Kalkstein, stratigraphisch gesprochen, unter den Mergeln liegen müsse, und der gegentheilige Schein nur durch Verwerfungen hervorgebracht sein könne.

Es liegt hier bestimmt nur dieselbe Erscheinung vor, welche im Wiener Becken eine so allgemeine ist, wo ja auch die Congerienschichten fast überall in einem tieferen Niveau liegen als der Leythakalk, während das richtige stratigraphische Verhältniss das umgekehrte ist.

Fig. 3.
Idealer Querdurchschnitt durch das Randgebirge bei Castelnuovo.



F = Flysch. — 1. Kalkstein von Rosignano. — 2. Graue Mergel mit Austern und *Pecten*. — 3. Weisse Mergel mit marinen Conchylien. — 4. Weisse Mergel der Congerienschichten mit der Fischfauna von Licata. — 5. Blauer Subapenninenthon. — 6. Pliocäner Sand.

Dass diese Auffassung die richtige ist, geht wohl zur vollen Evidenz aus den Verhältnissen hervor, welche man bei Rosignano beobachten kann.

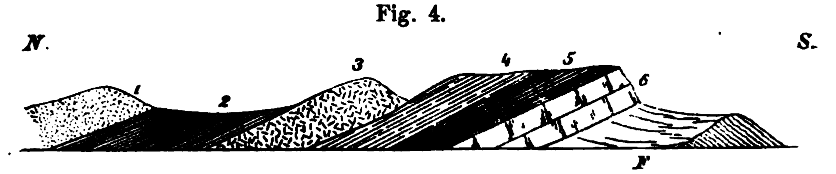
In der nächsten Umgebung der Stadt ist wohl von stratigraphischen Verhältnissen nicht viel zu sehen, da man hier immer nur einzelne Fetzen des marinen Kalksteines vor Augen hat, die isolirt auf dem Grundgebirge liegen und von nichts weiter bedeckt werden; um so klarer treten jedoch die Verhältnisse in einem Eisenbahneinschnitte, beiläufig eine halbe Stunde südlich von der Station hervor, wo man in einem continuirlichen Auf-

schlusse alle Schichten, von den blauen Subappenninmergeln angefangen bis hinab zum Flysch aufgeschlossen sieht, wobei sich nun von oben nach unten nachstehende Reihenfolge zeigt:

1. Blauer Subapenninmergel mit zahlreichen marinen Conchylien.
2. Gyps- und Alabasterflötze.
3. Weisse, plattige Mergel mit Süsswasser-Conchylien (Congerienschichten).
4. Weisse, plattige Mergel mit Austernscherben.
5. Kalkstein von Rosignano.
6. Flysch als Grundgebirge.

Nachstehende Skizze möge eine Vorstellung von diesen Verhältnissen geben:

Fig. 4.



1. Gelber pliocäner Sand. — 2. Blauer Subapenninthon. — 3. Alabasterflötze. — 4. Weisse Süsswassermergel (Congerienschichten). — 5. Weisse Mergel mit marinen Petrefacten. — 6. Kalkstein von Rovignano. — *F* = Flysch.

Ich habe im Vorhergehenden zu wiederholtenmalen des Kalksteines von Rosignano gedacht, sowie auch die Meinungsverschiedenheiten berührt, welche sich in Bezug auf dessen Alter geltend gemacht habe. Nachdem jedoch diese Frage für die Auffassung der toskanischen Tertiärbildungen von entscheidender Wichtigkeit ist und ich auch durch meine diesjährigen Studien genöthigt war, meine ursprüngliche Ansicht über diese Bildungen etwas zu modificiren, so möchte ich hier nochmals und in ausführlicher Weise auf diesen Gegenstand zurückkommen.

Als ich im Jahre 1874 auf meiner Reise nach Malta durch Toskana kam, lernte ich zum ersten Male den Kalkstein von Rosignano kennen. Das massenhafte Auftreten von rasenbildenden Korallen, sowie das Auffinden eines Pecten, welchen ich mit *Pecten Bendanti* identificirte, in Verbindung mit einer Reihe anderer Fossilien, welche mir sämmtlich mit solchen des Leythakalkes übereinzustimmen schienen, bewogen mich, in

demselben einen miocänen Kalkstein, respective einen Leythakalk zu sehen und führte ich denselben auch in meinem Reiseberichte unter dieser Bezeichnung auf. [1]

Capellini hatte bereits in einer früher erschienenen Arbeit den Kalkstein von Rosignano ebenfalls für miocän erklärt, [2] und Manzoni, der in demselben Jahre diese Localität besuchte, schloss sich vollständig dieser Ansicht an, indem er die von mir gegebene Petrefactenliste um ein Beträchtliches erweiterte. [3]

Die Sache schien vollständig abgemacht zu sein, als, wie bereits früher erwähnt, im Jahre 1876 eine Arbeit De Stefani's erschien,[4] in welcher derselbe kurzweg behauptete, dass der vermeintliche Leythakalk von Rosignano ein ganz gewöhnlicher und alltäglicher pliocäner Kalkstein sei, der gar nichts Besonderes an sich trage und auch gar nicht unter, sondern vielmehr über den Gypsen und Congerienschichten liege, wie man dies ja bei Rosignano sehr gut beobachten könnte.

Ich habe im Vorhergehenden gezeigt, wie sehr sich Herr De Stefani in Bezug auf die Lagerung dieser Kalke geirrt habe, indem dieselben thatsächlich unter den Gypsen liegen, wie man dies bei Rosignano sehr gut beobachten kann[5]; dass dieselben aber auch in Bezug auf ihre Fauna sich ganz wesentlich von allen bekannten Pliocänbildungen unterscheiden, geht wohl aus der einfachen Thatsache hervor, dass ja diese Kalke zum grossen Theile echte, aus Porites und Astraen bestehende Korallenkalke sind, ein Charakterzug, der bisher ausschliesslich in Miocänschichten, noch niemals aber im Pliocän beobachtet wurde.

Von gewöhnlichen und normalen Pliocänbildungen kann daher gewiss nicht die Rede sein.

---

[1] Reisenotizen aus Italien (Verh. Geol. Reichsanst. 1874, pag. 218.)

[2] La formazione gessosa di Castellina Marittima. (Mem. Acad. Bologna IV, 1874).

[3] Bolletino Comit. Geol. Ital. 1874. pag. 283.

[4] Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici etc. (Atti. Soc. Tosc. Scienze nat 1876, II. 130).

[5] Seit diese Zeilen niedergeschrieben wurden, hat De Stefani übrigens bereits selbst seine früheren Behauptungen corrigirt. (Brevi appunti sui terreni pliocenici e miocenici della Toscana. — Boll. Com. Geol. Italia, 1877.

Gleichwohl bin ich gegenwärtig der Ansicht, dass es auch ein Fehler wäre, die fraglichen Kalke kurzweg als Leythakalke zu bezeichnen und neige mich vielmehr der Ansicht zu, dass wir in ihnen ein neues, bisher unbekanntes Glied der tertiären Schichtenreihe vor uns haben, welches in wirklicher und reeller Weise den Übergang vom Miocän ins Pliocän vermittelt und vielleicht am richtigsten als ein marines Äquivalent der sarmatischen Stufe betrachtet werden kann.

Die Gründe, welche mich dazu nöthigen, sind folgende:

a) Die Conchylien, welche im Kalksteine von Rosignano vorkommen, sind fast ausnahmslos solche, welche dem Miocän und Pliocän gemeinsam angehören, während die echt miocänen Typen, wie z. B. Ancillaria, Oliva, Voluta, die grossen Carditen u. s. w. in auffallender Weise fehlen.

b) Das, namentlich bei Rosignano selbst, so häufig vorkommende Cardium, welches ich anfangs als *C. Moeschanum* anführte, ist, wie ich mich überzeugt zu haben glaube, nichts weiter als das gewöhnliche *Cardium tuberculatum*, ein Conchyl, das in allen Pliocänbildungen ausserordentlich häufig angetroffen wird, mir dagegen bisher aus dem Miocän noch nicht bekannt wurde.

c) Der Pecten von Rosignano, welchen ich früher mit *P. Beudanti* identificirte, gehört nicht dieser Species an, sondern wird, wie ich glaube, eine neue Art darstellen müssen, welche am nächsten verwandt mit dem *Pecten Benedictus* Lam. und *P. Rollei* Hoern. ist und wie mir scheint anderwärts auch in Pliocänbildungen vorkommt.

d) Bei Castelnuovo kommt in den marinen Mergeln, welche hier den Korallenkalk begleiten, nicht selten der echte pliocäne *Pectus varius* vor, den ich bisher noch niemals in miocänen Bildungen getroffen habe, wo derselbe stets durch *P. substriatus* ersetzt wird.

e) Der miocäne Charakter des Kalksteines von Rosignano wird in sehr eminenter Weise durch das riffbildende Auftreten von Porites und Astraea sowie durch das Fehlen von *Pecten Jacobaeus* und *flabelliformis* bestimmt.

Es geht aus dieser Darstellung hervor, dass der Kalkstein von Rosignano in allen seinen Charakteren auf das Genaueste mit

dem Kalkstein von Trakones bei Athen übereinstimmt, mit dem er auch seine Lage unmittelbar unter Congerienschichten gemeinsam hat.

Bei früheren Gelegenheiten habe ich in denselben Horizont auch jene marinen Ablagerungen gestellt, welche bei Bollène in der Provence unmittelbar unter den dortigen Congerienschichten liegen, und von den französischen Geologen gewöhnlich „mio-pliocène“ genannt werden.

Nach den neuesten Nachrichten jedoch, welche Fontannes über diese Bildungen gibt, scheint hier der echt pliocäne Charakter dermassen vorzuherrschen, dass ich diese Parallelisirung für den Augenblick nicht mehr zu wiederholen wage. [1]

Im Museum zu Pisa hatte ich Gelegenheit noch eine Reihe von toskanischen Tertiärlocalitäten vertreten zu sehen, welche einen ausgesprochen miocänen Charakter aufweisen, welche jedoch theilweise dem Kalksteine von Rosignano entsprechen mögen. Ich gebe im Nachfolgenden die Notizen, welche ich mir mit der freundlichen Erlaubniss des Prof. Meneghini über diesen Gegenstand machte und muss es den einheimischen Geologen überlassen, die Sache vollkommen ins Reine zu bringen.

a) Berignone. Graue, sandige Molasse.

1. *Pecten Tournali* Serr., vollkommen gut erhaltenes Exemplar mit beiden Klappen und mehreren Bruchstücken.
2. *Pecten Besseri* Andrz.
3. *Pecten* sp., ähnlich dem *P. arenaceus* Eichw., ident mit einer Species vom Monte Bamboli.
4. *Pecten* sp., Bruchstücke einer grossen Art mit der Sculptur des *P. Besseri*, doch ist die obere Klappe concav.

b) Monte Catini. Grosses Stück einer rasenförmigen Astraeide (*Phyllocoenia Lucasana* Defr.)

c) Castellina marittima, sopra gli alabastri. Harte, gelbe Kalksteine voll Steinkernen von Conchylien, mit zwei vollkommen erhaltenen Unterklappen von *Pecten aduncus* Eichw., (scheint ganz typisch zu sein).

d) Volterra. Rasenförmige Astraeide (*Phyllocoenia Amidei*).

---

[1] Les terrains tertiaires supérieurs du Haut Comtat-Venaissin Lyon 1876.

e) Pienza. Graue, mergelige Molasse.

1. *Cardium tuberculatum,*
2. *Pecten latissimus,*
3. *Spondylus crassicosta,*
4. *Clypeaster* sp.,
5. *Siderastraea crenulata,*
6. *Stephanophyllia columnaris,*
7. *Flabellum* sp.,
8. Riesige Bryozoenknollen.

Ich würde meinen Bericht über meinen Aufenthalt in Toskana sehr unvollständig lassen, wollte ich nicht noch eines Besuches gedenken, den ich mit Dr. Bosniazki bei Herrn R. Lawley, den Besitzer von Montecchio bei Pontedera machte, welcher mich bereits in Wien durch Dr. Manzoni in liebenswürdigster Weise hiezu eingeladen, und diese Einladung sofort nach unserer Ankunft in Pisa erneuert hatte.

Herr Lawley, dessen ausgedehnte Besitzungen in der ganzen Gegend als Musterwirthschaften gelten, widmet seit einer Reihe von Jahren die wenigen Stunden der Musse und Erholung, welche ihm inmitten seiner vielseitigen Beschäftigungen verbleiben, dem Studium der Paläontologie, und die prachtvolle Sammlung von Fossilien, welche er auf seinem Schlosse vereinigt und in eben so instructiver als geschmackvoller Weise zur Aufstellung gebracht hat, zeigt, wie viel in verhältnissmässig kurzer Zeit geleistet werden kann, wo ausreichende materielle Mittel mit solchem Verständnisse und solcher Hingebung an die Sache sich vereinen, wie es hier der Fall ist.

Die Specialität des Herrn Lawley sind die Fischreste des Pliocäns und stellt dieser Theil seiner Sammlung ein wahres Unicum dar. Da sieht man die prachtvollsten Gebisse der verschiedensten Fische, die Gaumenplatten und Flossenstacheln von Rochen, die Panzer von Ostracion, 2 Schuh lange Schnäbel von Xiphias und Brachyrhynchus, nicht zu gedenken der unübersehbaren Menge von mannigfach gestalteten Haifischzähnen, worunter mehrere ganz neue, sonderbar gestaltete Formen vorkommen.

Einen besonderen Werth erhält dieser Theil der Sammlung noch dadurch, dass Herr Lawley, in richtiger Auffassung der Sachlage, sich als Behelf zum Studium der fossilen Reste eine

grosse Sammlung von Fischskeleten angelegt hat, welche fast alle wichtigen Typen des Mittelmeeres umfasst, und es gewährte uns einen grossen Genuss, als Herr Lawley die einzelnen fossilen Reste an die Seite der recenten Thiere stellte und uns so den augenscheinlichsten Nachweis lieferte, dass ein sehr grosser Theil der pliocänen Fische sich durchaus nicht von den lebenden Arten des Mittelmeeres unterscheiden lasse, eine Thatsache, welche für die Wissenschaft vollkommen neu ist und wohl nur mit solchen Mitteln constatirt werden kann.[1]

Mit den Fischen ist jedoch der Reichthum der Lawley'schen Sammlung noch keineswegs erschöpft, dieselbe erstreckt sich vielmehr auch auf alle anderen Thierclassen, und so finden wir denn auch neben den Fischen die kostbarsten Reste von Cetaceen, Robben, Schildkröten, Landsäugethieren, ja selbst mehrere sehr interessante Reste von Vögeln, gar nicht zu sprechen von den Conchylien, Echinodermen und anderen niederen Seethieren, welche die Kästen einer langen Gallerie in ausgesuchten Exemplaren füllen.

Leider war die Zeit, welche wir der Besichtigung aller dieser Schätze widmen konnten, eine so kurz zugemessene, der Abend kam heran, ehe wir uns dessen versahen und damit auch die Zeit, in welcher wir an die Heimkehr denken mussten. Doch blieb die Erinnerung an das Gesehene noch lange in uns wach.

Genua.

Congerienschichten von Sarzano. — Pliocänschichten aus der Via Roma in Genua. — Pliocänschichten von Savona. — Lignite von Cadibona. — Prachtvoll erhaltener Schädel von *Anthracotherium magnum*. — Die

---

[1] Siehe:

R. Lawley Monografia del genere Notidanus Firenze. 1875, 8. mit 4 Tafeln.

— Pesci ed altri vertebrati fossili del pliocene toscano (Atti Soc. Toc. Sc. Nat. I. 1876).

— Nuovi studii sopra ai pesci ed altri vertebrati fossili delle colline toscane. Firenze 1876, mit 5 Tafeln.

— Osservazioni sopra ad una mascella fossile del Genere Sphaerodus. (Atti Soc. Tosc. Sc. nat. II. 1875).

Schichten von Dego und Carcare entsprechen den Schichten von Gomberto und Sangonini. — Die meisten der von hier angeführten Miocänarten beruhen auf irrigen Bestimmungen.

Die Küste von Spezzia bis Nizza, in landschaftlicher Beziehung der Glanzpunkt aller italienischen Landschaften, ist in geologischer Beziehung ziemlich einfach gebaut. Mit Ausnahme der Strecke von Savona bis Albegna, wo Granite und Alpenkalke an das Meer herantreten, besteht die übrige Küste in ihrer ganzen Erstreckung aus Flyschgesteinen und Serpentinen, welchen hie und da isolirte Fetzen von pliocänen Ablagerungen aufgelagert sind. Bei Sarzano kommen Congerienschichten mit Lignitflötzen und zahlreichen Blattabdrücken vor, die Mehrzahl der übrigen Pliocändepots besteht aber aus den gewöhnlichen marinen Subapenninthonen und Sanden. Es sind solche Depots längs der ganzen Küste an zahlreichen Punkten bekannt, so bei Savona, Albegna, Ventimiglia, Nizza u. s. w., und fortwährend werden noch neue hinzugefunden. So wurden in Genua selbst wiederholt Pliocänbildungen angefahren, und vor Kurzem wurde erst wieder bei Anlage der Via Roma mitten in der Stadt ein solches aufgefunden, welches sehr reich an Fossilien war.[1]

Das bekannteste dieser Pliocänlager ist jedoch dasjenige von Savona in welchem, nahe dem Meere grosse Ziegeleien angelegt sind, in denen man folgendes Profil aufgeschlossen sieht:

6° Blauer Tegel mit Fossilien vom Badner Habitus (*Pleurotoma*, *Buccinum*, *Ostrea cochlear*, *Pecten cristatus*, *Pecten comitatus* Font., *Pecten duodecimlamellatus*, *Limopsis*, *Leda*, *Corbula*).

2′ Gelber Sand mit Strandconchylien (Austern, *Pecten*, *Pectunculus*, *Cardita*, *Cardium*, *Lucina*, *Buccinum polygonum*, *Cerithium vulgatum*).

2° Blauer Tegel mit denselben Fossilien vom Badner Habitus, wie oben.

Von Savona aus machte ich auch einen Ausflug nach den Kohlengruben von Cadibona dem bekannten Fundorte der

[1] Issel. Fossili delle marne di Genova (Ann. Museo Civico Genova, IX, 1877).

Anthracotherien. Derselbe ist jedoch im Grunde genommen nicht besonders lohnend. Man fährt auf einer sehr guten Kunststrasse durch Granit, Grünstein und Serpentin bis auf die Höhe des Gebirges, auf welchem der kleine Ort Cadibona liegt. Von hier aus eröffnet sich nach Norden zu dem Auge der Ausblick auf ein Meer von abgerundeten Bergkuppen, die ein ausgedehntes hohes Hügelland zusammensetzen. Dieses Hügelland scheint, so weit man es eben auf die Entfernung beurtheilen kann, ganz aus groben Sanden, Conglomeraten und Blockanhäufungen zu bestehen, welche ihr Material aus dem zuvor erwähnten Grundgebirge bezogen haben, und an ihrer Basis die vielfach verstürzten und gestörten Lignitflötze von Cadibona enthalten.

Herr Coussin, der Leiter der Kohlenwerke, welchem ich mich vorstellte, machte mich in zuvorkommendster Weise mit der Einrichtung derselben bekannt und zeigte mir auch einen prachtvollen, fast vollständig erhaltenen Schädel von *Anthracotherium magnum*, vielleicht ein Unicum in seiner Art, der bereits seit einigen Jahren auf dem Werke aufbewahrt wird.

Die kohlenführende Formation von Cadibona soll nach Mayer eine vollständig isolirte Ablagerung sein, nach den Angaben der italienischen Geologen jedoch von den marinen Tertiärbildungen von Dego und Carcare überlagert werden. Es war mir aus Zeitmangel leider nicht möglich, diese Frage zu entscheiden, doch scheint mir die italienische Auffassung die wahrscheinlichere zu sein, da ja Carcare und Dego ganz nahe bei Cadibona liegen und es mir beinahe undenkbar scheint, dass zwischen den Tertiärablagerungen dieser beiden Punkte eine trennende Scheidewand vorhanden sei.

Da übrigens in beiden Fällen die Tertiärablagerungen von Dego und Carcare, welche das Miocène inférieure Michelottis oder das Système Bormidien Sismondas bilden, für die Stellung der Schichten von Cadibona von grösster Bedeutung sind, so möchte ich an dieser Stelle eine Bemerkung einschalten, welche ich im weiteren Verlaufe meiner Reise bei Besichtigung der Michelotti'schen Sammlung in Turin machte.

Die Sache um welche es sich handelt ist folgende:

In meinen bisherigen Arbeiten hatte ich die Tertiärschichten des Bormida-Thales stets als Äquivalente der Schioschichten

(Aquitanische Stufe) aufgefasst, indem ich mich hiebei auf die zahlreichen Miocänarten stützte, welche Michelotti, Sismonda u. A. aus diesen Schichten beschrieben. Bei der Besichtigung der Michelotti'schen Originalsammlung in Turin, überzeugte ich mich jedoch sehr bald, dass diese Anschauung eine vollständig falsche gewesen und die fraglichen Schichten vielmehr auf das Genaueste mit den Gombertoschichten übereinstimmten und mithin in's Oligocän zu stellen seien. Die vielen Miocänarten, welche bisher aus diesen Schichten fortwährend angeführt wurden, erwiesen sich bei näherer Betrachtung entweder directe als irrig bestimmt, oder sie basirten auf unvollkommenen Resten, welche eine specifische Bestimmung überhaupt nicht zuliessen. Anderseits stimmten die vorliegenden Arten Stück für Stück mit solchen der Vizentinischen Gombertoschichten überein, und man konnte sogar die einzelnen Facies derselben auf das Bestimmteste unterscheiden, indem die korallenreichen Ablagerungen von Dego und Carcare dem Korallenkalke von Gomberto, Montecchio, Monte Viale etc. entsprachen, während die Mergel von Casinelle mit ihren zahlreichen Pleurotoma-, Fusus- und Murexarten die Tuffe von Sangonini wiederholten und wieder andere Localitäten mehr den Charakter der Bivalvenschichten von Laverda zeigten.

Das einzige Fossil, welches mich anfangs etwas störte, war das *Cerithium margaritaceum*, welches in Carcare in grosser Menge vorzukommen scheint, und zwar wie Michelotti mich versicherte, in Gesellschaft der übrigen Fossilien. Es ist dies ein Conchyl, dessen eigentliche Heimath die aquitanischen Schichten sind und das bisher aus wirklichen Gombertoschichten (Gaas, Lesbarritz) noch nicht mit Sicherheit nachgewissen wurde, doch kann wohl diesem einen Conchyl, gegenüber den anderen Arten, welche nach Hunderten zählen, keine entscheidende Bedeutung zugemessen werden.

Bei diesen Studien ergab sich mir jedoch noch ein anderes unerwartetes Resultat. Es stellte sich nämlich heraus, dass die beiden Pectenarten, welche so häufig in den Schioschichten vorkommen und welche ich bisher auf Grundlage der vorliegenden Abbildungen mit den beiden Michelotti'schen Species *P. deletus* und *P. Haueri* identificirt hatte, mit diesen Arten gar nichts zu

thun hätten, und höchstwahrscheinlich neue Arten darstellen. So unangenehm mir dies auch aus dem Grunde war, als ich diese beiden Formen bisher so häufig angeführt und geradezu als Leitfossilien für die Schioschichten erklärt hatte, so muss ich doch ausdrücklich erwähnen, dass durch diese Rectificirung alles Dasjenige, was ich bisher bei verschiedenen Gelegenheiten über die Natur und Stellung der Schioschichten gesagt, nicht im Entferntesten geändert, sondern im Gegentheile nur noch mehr bekräftigt wird.

Das Profil von Serravalle.

Das Profil von Serravalle als Normalprofil. — Flysch, Schlier. — Schichten von Eggenburg. — Badener Tegel. — Conglomerate des Monte rosso. — Pliocän. — Grosse Armuth an Fossilien in allen Schichten. — Aehnlichkeit der Conglomerate des Monte rosso mit dem Belvederschotter. — Dieselben entsprechen wahrscheinlich dem Leythaconglomerate. — Schroffe Bergformen des Schlier. — Das Profil von Serravalle zeigt im Kleinen einen ähnlichen Bau wie die nördlichen Alpen. — Der Flysch entspricht der Centralkette. — Der Schlier entspricht den Kalkalpen. — Die jüngeren Tertiärbildungen entsprechen der Sandsteinzone. — Tortona steht auf Schlier.

Unter allen Punkten, welche ich auf meiner Reise zu berühren mir vorgenommen hatte, war das Profil von Serravalle dasjenige, auf welches ich am meisten gespannt war und von dem ich mir die grössten Aufschlüsse über die Gliederung der Tertiärschichten versprach.

Diese Hoffnungen waren hauptsächlich auf wiederholte private Mittheilungen Herrn Ch. Mayers begründet, der dieses Profil als geradezu klassisch bezeichnete, und nicht nur selbst seit einer längeren Reihe von Jahren alljährlich einige Monate auf das Studium desselben verwendet, sondern auch zu wiederholtenmalen seine Fachgenossen zur Besichtigung desselben eingeladen hat. Ich selbst hatte mich zu öfters in dieser Lage befunden, ohne dass es mir möglich gewesen wäre der freundlichen Einladung Folge zu leisten, und diesmal wo ich mich in der Gegend befand, scheinen unglücklicher Weise wieder bei Herrn Ch. Mayer Hindernisse vorhanden gewesen zu sein, denn das verabredet gewesene Rendez-vous kam abermals nicht zu Stande.

Ich bedauere dieses Missgeschick um so mehr, als es offenbar nur in diesem begründet war, dass ich von den erwarteten

Herrlichkeiten so wenig auffinden konnte, denn nicht nur dass mir eine ganze Reihe der von Mayer unterschiedenen Schichten vollkommen unerfindlich blieben, so zeigte sich mir auch die ganze Gegend in Bezug auf Petrefactenführung dermassen steril, dass es mir auf Grundlage dessen was ich zu sehen Gelegenheit hatte, gewiss niemals eingefallen wäre, dieses Profil zu einem typischen Normalprofil zu machen.

Freilich muss ich bemerken, dass mein Aufenthalt verhältnissmässig sehr kurz war, und ich meine Studien fast ganz auf das Thal von Serravalle selbst beschränkte, indem ich von sonstigen Touren nur einen Marsch von Stazzano über den Monte rosso nach Cassano sowie anderseits einen Ausflug nach Tortona unternahm.

Es mag unter solchen Verhältnissen gewagt von mir erscheinen, überhaupt etwas über diese Gegend zu publiciren, und wenn ich es dennoch thue, so geschieht es hauptsächlich in der Absicht, um wo möglich Herrn Mayer, der den reichen Schatz seiner Beobachtungen nunmehr so lange Zeit seinen Fachgenossen vorenthält, zu veranlassen, dieselben doch endlich einmal der Öffentlichkeit zu übergeben, und hoffe ich, dass derselbe dann reichlich Gelegenheit finden wird, meine flüchtigen Beobachtungen zu berichtigen und zu ergänzen.

Indem ich nun auf den Gegenstand selbst übergehe, so stellen sich die Verhältnisse nach meinen Untersuchungen folgendermassen dar:

1. Flysch. Das Grundgebirge der jüngeren Tertiärbildungen wird durch den Flysch der Apenninen gebildet, welcher, soweit ich Gelegenheit hatte zu sehen, genau die gewöhnlichen Charaktere dieser Formation zeigt; doch kann ich nicht umhin, zu erwähnen, dass ich hinter Arquata, also bereits mitten im Flyschgebiete, in einem Graben an der Strasse abgerollte Blöcke eines Gesteins traf, welches sehr reich an Bryozoen, Nummuliten und kleinen Pectenscherben war und unmittelbar aus den Gebirgen der nächsten Nachbarschaft stammte. Es scheinen hier also im Flyschgebiete auch versteinerungsführende Schichten vorzukommen, doch konnte ich über deren nähere Verhältnisse nichts erfahren, nachdem ich sie nirgends anstehend antraf.

2. Schlier. Über dem Flysche folgt unmittelbar als tiefstes Glied der jüngeren Tertiärbildungen, in mächtiger Entwickelung

der Schlier, welcher von Arquata angefangen bis nach Serravalle die beiden Seiten des Thales bildet, und sich auch hier durch seine schroffen und kühnen Bergformen auszeichnet. Er besteht auch hier wie bei Bologna, seiner ganzen Mächtigkeit nach, aus einem halbharten, homogenen Mergel, welcher bald mehr speckig, bald feinsandig in dicken Bänken gesondert ist, wie man dies namentlich in dem tiefeingerissenen Bette der Scrivia sehr schön beobachten kann. An Versteinerungen ist der Schlier unglaublich arm, ja ich konnte während meiner ganzen Anwesenheit trotz eifrigen Suchens, mit Ausnahme einiger Pteropodenreste, nicht ein einziges bestimmbares Fossil auffinden, und beschränkten sich meinem Funde ganz auf undeutliche Reste von Bivalven, Gastropoden und Einzelkorallen.

Bei Arquata kann man die Auflagerung des Schliers auf den Flysch sehr deutlich beobachten. Der Schlier weist hier in seinen tiefsten Lagen zahlreiche harte Bänke auf, wodurch er äusserlich dem Flysche sehr ähnlich wird, in den er auch in vollkommen concordenter Lagerung förmlich überzugehen scheint. Es war mir daher äusserst interessant zu sehen, wie sich selbst unter diesen Umständen die beiden Formationen noch immer sehr gut von einander unterscheiden liessen. So wie man den Flysch betrat, zeigten nämlich die Sandsteinbänke auf das Deutlichste die für diese Formation so bezeichnenden Fliesswülste und sonstigen Fluidalerscheinungen, während im Schlier hingegen davon keine Spur zu sehen war, dafür aber hie und da Scherben von Conchylien und in seinem Schlemmrückstande eine Menge Foraminiferen vorhanden waren.

Bei Serravalle nimmt der Schlier in seinen oberen Lagen Sandsteinbänke auf, dieselben werden allmälig herrschend, und wir gelangen damit in ein System von:

3. Groben Sanden. Dieselben erreichen eine ziemlich mächtige Entwickelung, welche sich übrigens mit der des darunter liegenden Schliers nicht vergleichen lässt; seine Farbe ist gelblich, doch enthält er zahlreiche, abgerollte, grünliche und schwärzliche Körner, die theils gefärbter Quarz, theils Serpentin und Jaspis zu sein scheinen. Er zeigt in ganz ausgezeichneter Weise das Phänomen der falschen Schichtung und enthält in ziemlicher Menge Bryozoen, Balanen, Echiniden so wie Austern

und Pectenreste. Seinem ganzen Habitus nach erinnert er sehr an den Sandstein von Eggenburg, mit den ihn auch Mayer, und zwar wie ich glaube mit Recht, parallelisirt; doch muss ich bemerken, dass ich nicht ein einziges specifisch bestimmbares Petrefact fand, da sich Alles in einem unglaublich zertrümmerten und zerriebenen Zustande befand.

Dass dieser Sandstein hier über dem Schlier liegt, während im Wiener Becken der Sandstein von Eggenburg den Schlier unterteuft, kann, meiner Auffassung nach, die oben ausgesprochene Ansicht nicht alteriren, da ich ja diese beiden Bildungen wie bereits öfters erwähnt worden, nur für verschiedene Facies halte.

Über diesem (Eggenburger?) Sandstein folgt concordant, jedoch auf das Schärfste abgegrenzt:

4. Badner Tegel. Er setzt mehrere kleine Hügelreihen zusammen, ist von schmutzig blau-grauer Farbe, und unterscheidet sich von dem Schlier sogleich auf das Auffallendste durch seine durchaus weiche und plastische Beschaffenheit. Bei Starzano scheint er sehr arm an Fossilien zu sein, um so häufiger finden sich dieselben jedoch bei San Agata, von wo sie, gewöhnlich unter der Bezeichnung „Tortona", in allen Sammlungen angetroffen werden. Die Fauna stimmt vollständig mit derjenigen von Baden überein und bildet den Typus für das sogenannte Tortonien, eine Bezeichnung, die freilich nicht ganz glücklich gewählt ist, da bei Tortona weit und breit von diesem Tegel nichts zu sehen ist, das Hügelland vielmehr ausschliesslich aus Schlier besteht. Hie und da finden sich in diesem Tegel auch harte Bänke, in denen die Conchylien als Steinkerne enthalten sind.

In den oberen Schichten weist der Badner Tegel einzelne Lagen von rostbraunem Schotter auf, und indem derselbe immer mehr überhand nimmt, so entwickelt sich ein System von:

5. Conglomerat und Schotter. Dieses Terrain erreicht wieder eine sehr bedeutende Mächtigkeit und bildet unter Anderem auch das weithin sichtbare, schroffe Riff auf der Spitze des Monte rosso. Die Gerölle bestehen fast ausschliesslich aus Urgebirgsfelsarten, und nehmen mitunter so bedeutende Dimensionen an, dass man sie als Blockanhäufungen bezeichnen muss. Dabei sind sie entweder lose, oder zu festen Conglomeraten verbunden,

ihre Färbung ist meist rostbraun, zuweilen aber auch ganz ziegelroth und das ganze Terrain erinnert überhaupt dem äusseren Ansehen nach bisweilen auf das Auffallendste an Belvederschotter. Herr Mayer scheint auch, wenn ich seine brieflichen Mittheilungen richtig verstanden habe, dieser Meinung zu sein, und die Schottermassen des Monterosso für Belvederschotter zu halten; ich könnte jedoch dieser Ansicht durchaus nicht beipflichten und kann in diesen Geröllen nur ein Äquivalent des Leythakalkconglomerates sehen.

Zu demselben Horizont gehören offenbar auch die rostbraunen Schottermassen, welche die Hügel bei Novi zusammensetzen, und die man in Folge ihrer geringen Erhebung über die Ebene und ihrer losen Beschaffenheit von vorne herein am liebsten für diluvial halten würde.

Versteinerungen kommen in diesen Geröllmassen keine vor.

6. Pliocän. Über den vorerwähnten Conglomeraten soll nun unmittelbar das Pliocän folgen, doch kann ich darüber aus eigener Anschauung nichts mehr berichten.

Ich kann das Profil von Serravalle nicht verlassen, ohne noch einer eigenthümlichen Bemerkung Raum zu geben, die sich mir immer und immer wieder aufdrängte.

Jeder Geologe kennt wohl zur Genüge jenes ideale Profil welches man gewöhnlich über den Grundbau der Alpen zu entwerfen pflegt, und in welchem man als Centralstock die Schieferzone der Alpen und daran gelagert die Kalksteinzone und die Sandsteinzone sieht.

Wenn man nun z. B. von einer der Anhöhen hinter Serravalle die Gegend betrachtet, so ist man überrascht in wie auffallender Weise das Bild, welches sich dem Beschauer darbietet, mit jenem Normalprofile der Alpen übereinstimmt.

Ernst und gewaltig erhebt sich im Hintergrunde der mächtige Flyschzug der Apenninen, bis zum Gipfel bewaldet, mit seinen grünen Schiefern, seinem Gabbro und Serpentinen der Centralkette der Alpen vergleichbar. Im scharfen Gegensatze hebt sich davon das Schliergebiet ab, wild und zerrissen, von spärlicher Vegetation bedeckt, starrt dem Auge ein Meer von schroffen, weissen Wänden und spitzen Zacken entgegen, in Kühnheit der Formen fast mit den Dolomiten der Alpen wetteifernd, und wie

Fig. 5.

Profil im Thale von Serravalle della Serivia.

1. Pliocän. — 2. Braune Gerölle und Conglomerate (Leythaconglomerat?). — 3. Badner Tegel. — 4. Bryozoensande mit Balanen, Austern, Pecten und Terebrateln (Eggenburg?). — 5. Sandbänke und Schlier wechsellagernd. — 6. Schlier.

an die Kalke der Alpen die sanften und zahmen Formen des Wiener Waldes, so schmiegt sich hier an das schroffe Schliergebiet das sanfte Hügelland der jüngeren Tertiärbildungen.

Asti.

Alter Charakter der Fauna. — Aehnlichkeit mit Gauderndorf. — Rostbrauner Schotter mit Säugethierresten. — Ausflug nach Alba. — Mächtige Gypsflötze im Pliocäntegel.

Das hügelige Plateauland, welches bei Asti beginnend sich bis an die Turiner Berge erstreckt, hat einen sehr einfachen geologischen Bau. Blauer Subapenninthon, gelbe pliocäne Sande und darüber eine mehr oder minder mächtige Lössdecke sind die Elemente, aus dem das Land besteht. Die Schichtung ist überall eine vollkommen ungestörte, horizontale.

Bei Asti selbst herrschen die blauen Thone vor, die in mehreren kleinen Ziegeleien aufgeschlossen und sehr arm an Fossilien sind.

Ein vollkommen anderes Bild bietet sich im Val d'Andona, beiläufig eine Stunde westlich von Asti dar. Hier sieht man weit und breit nichts als gelbe Sande, welche bald gröber und grusig, bald feiner und pulverig jenen unglaublichen Reichthum an Fossilien enthalten, welcher, wo möglich, noch denjenigen von Siena übertrifft.

Die Fossilien treten in einzelnen, oft weithin verfolgbaren Bänken auf, und zwar findet man die Bivalven fast stets noch mit beiden Schalen vereinigt, oft noch ganz in der ursprünglichen Stellung im Sande stecken. Eine erstaunliche Entwickelung erreichen die Austern- und Pernabänke, die man fast in jedem Graben antrifft.

Das ganze Vorkommen erinnert ausserordentlich an Gauderndorf, und es ist sehr bemerkenswerth, dass hier eine ganze Reihe von Arten vorkommen, welche im Wiener Becken speciell in den Gauderndorfer Schichten sehr häufig sind, und in den analogen Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe entweder ganz fehlen, oder doch nur selten angetroffen werden.

Überhaupt tritt der alte Charakter der Fauna, den ich bereits bei Siena betont habe, in Val d'Andona noch viel prägnanter hervor, und wer die nachfolgende Liste von Versteinerungen, die hier gefunden werden, durchsieht, wird gewiss nicht begreifen können, wie man diese Ablagerungen zum Typus des jüngsten Pliocäns hat machen können, wo es doch so augenscheinlich ist, dass sie zu den ältesten Horizonten desselben gehören.

Solen vagina,	*Cytherea Pedemontana,*
Polia legumen,	*Cardium hians,*
Psammobia Labordei,	*Avicula phalaenacea,*
Tellina planata,	*Mytilus aquitanicus,*
Tellina lacunosa,	*Perna Soldani,*
Lutraria rugosa,	*Pecten latissimus,*
(Tugonia anatina),	*Spondylus crassicosta,*
Tapes Basteroti,	*Clypeaster altus.*
Venus umbonaria,	*Echinolampas* sp.

Die oberste Lage im Val d'Andona wird in der Regel durch eine mehr oder minder mächtige Lage eines rostbraunen Schotters gebildet der sehr häufig Säugethierreste führt und von Gastaldi für eine jüngere fluviatile Pliocänbildung gehalten wird. Mir schienen diese Schottermassen indessen nicht überall von den darunter liegenden Sanden scharf getrennt zu sein, wenn ich auch allerdings in ihnen niemals marine Petrefacte antraf und umgekehrt nach der Versicherung Gastaldis wieder die Säugethierreste niemals in den darunter liegenden Sanden getroffen werden.

Ausser in das Val d'Andona machte ich von Asti aus noch einen Ausflug mit der Bahn nach dem circa 3 Meilen südlich davon liegenden Alba. Der Weg dahin führt continuirlich in blauem Pliocäntegel, der indessen auf der ganzen Linie sehr arm an Petrefacten ist, dafür aber an mehreren Punkten mächtige Gypsflötze umschliesst, in deren Nachbarschaft das Terrain häufig sehr gestört erscheint.

Turin.

Allgemeine Tektonik des Turiner Gebirges. — Keine Anticlinale. — Steiler Absturz gegen die Alpen. — Sanftes Verflachen in entgegengesetzter Richtung. — Die Schichten fallen regelmässig von den Alpen ab. — Flysch. — Marne tragmentarie. — Schichten von Gassino. — Dieselben sind keine Nummulitenschichten, sondern Schioschichten. — Bänke von Nulliporenkalk im Tegel. — Versteinerungen. — Vorwiegend europäischer Charakter der Flora. — Schlier, Serpentinsande und Conglomerate in mehrfacher Wechsellagerung. — Bedeutende Dimensionen der Gerölle. Dieselben sind sämmtlich abgerundet. Der Schlier ist in den tiefsten Lagen weich und plastisch. — Grosser Fossilienreichthum im Garten Roasenda. — Verzeichniss. — Die Fauna hat mehr Aehnlichkeit mit dem Badner Tegel als mit dem Schlier — Pteropodenmerge lmit Aturien und Solenomya Doderleini. — Badner Tegel und Gainfahrner Schichten. — Profil von der Superga nach Pino. — Von der Villa Roasenda nach Baldissero. — Von Bersano nach Castelnuovo. — Tetti Borelli. — Ähnlichkeit mit Holubica. — Gypslager — Ähnlichkeit mit den Gypsen von Bologna. — Sie liegen immer über dem Miocän. — Gypsstöcke im pliocänen Tegel bei Alba. — Schwefelquellen. — Pliocänplateau von Chieri und Asti. — Löss. — Er bildet eine continuirliche Decke über das Pliocänland. — Er kommt im Turiner Gebirge als Ausfüllung von Mulden vor. — Genesis des Löss. — Der Löss als Meteorstaub. — Das erratische Phaenomen im Turiner Gebirge. Eckige Blöcke. — Schlier und Badner Tegel im Turiner Museum.

Seit dem man anfing dem Studium der Tertiärbildungen grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden, ist der Name „Turin“ in Aller Munde. Die Conchylien aus den bekannten Serpentinsanden sind in allen Sammlungen verbreitet, und wenn man eine typische Miocänlocalität nennen will, so wird gewiss neben Bordeaux auch sogleich Turin genannt. Um so auffallender muss es daher erscheinen, dass über die stratigraphischen Verhältnisse dieser Localität bisher so wenig bekannt war, und während die fossilen Conchylien in Bellardi einen so ausgezeichneten Bearbeiter

gefunden, war man in Bezug auf die Schichtengliederung dieses Terrains bis auf die neueste Zeit vollständig im Dunklen. Diese Unklarheit erhellt schon aus dem Umstande, dass man immer nur von den „Serpentinsanden“ und von der „Superga“ sprach, während in Wirklichkeit neben den Serpentinsanden auch mindestens ebenso viel Schlier vorkommt, und die Superga wohl die höchste Erhebung, aber doch nur einen verhältnissmässig verschwindenden Theil jenes ausgedehnten Hügellandes darstellt, welches mit der mittleren Breite von 2 deutschen Meilen, und einer Längenerstreckung von 8 Meilen sich von Montcalieri bis Casale zieht, in einer Gesammtheit die Tertiärablagerungen von Turin repräsentirt und mit der richtigen Bezeichnung „das Montferrat“ genannt wird.

Nachdem ich an die Arbeit gegangen war, erkannte ich freilich bald, dass die Unklarheit, welche bisher über dieses Gebiet verbreitet war, in den vorhandenen Verhältnissen nur zu sehr ihre Erklärung finde, denn in der That sind die Verhältnisse viel verwickelter und schwieriger, als ich sie mir vorgestellt hatte.

Wenn ich trotz dieser Schwierigkeiten einige Erfolge erzielen konnte und den stratigraphischen Aufbau des Gebietes wenigstens in seinen Grundzügen festzustellen im Stande war, so verdanke ich dies wohl in erster Linie den beiden Herren Professoren Bellardi und Gastaldi, welche mir nicht nur in zuvorkommendster Weise ihre Museen zum beliebigen Studium überliessen, sondern mich auch in jeder Beziehung mit Rath und That unterstützten, ja ersterer war sogar so freundlich mich auf einer dreitägigen Tour zu begleiten, welche wir von Gassino nach Sziolze und von hier einerseits nach Baldissero, andererseits über Starzano und Berzano nach Castelnuovo unternahmen, und welche für mich um so lehrreicher war, als ich hiebei auch Gelegenheit fand, in dem gastlichen Hause des Herrn Cav. Roasenda in Sziolze dessen bekannte prachtvolle Sammlung von Turiner Tertiärfossilien zu besichtigen, welche viel des Interessanten und Lehrreichen für mich enthielt. Herr Roasenda hatte überdies die Liebenswürdigkeit uns persönlich nach Baldissero und Castelnuovo zu begleiten und uns auf alle Punkte aufmerksam zu machen, welche für uns irgend ein Interesse haben konnten.

Ich gehe nun zu einer summarischen Darstellung der Resultate über, welche mir meine Untersuchungen geboten, und beginne mit den tektonischen Grundzügen des Gebietes.

Collegno hat in seiner bekannten Schrift „Essai géologique sur les collines de Superga, près Turin“ den Bau des Montferrats als eine Antiklinale aufgefasst, auf deren Axe eine Reihe von Nummulitgesteinen riffartig zum Vorschein kommen, als deren Typus der Kalkstein von Gassino betrachtet wird.

Ich kann mich dieser Auffassung durchaus nicht anschliessen und glaube, dass dieselbe auf einer vollkommenen Verkennung der thatsächlichen Verhältnisse beruht. Der Hügelzug des Montferrates zeigt in seiner ganzen Erstreckung auf der den Alpen zugekehrten Seite einen steilen Abbruch, auf welchem ausschliesslich die älteren Theile des Miocäns sichtbar sind, und an einzelnen Punkten auch Flyschbildungen und die sogenannten Nummulitenkalke von Gassino zum Vorschein kommen. Umgekehrt zeigt die von den Alpen abgewendete Seite ein ganz allmäliges Verflachen, und schliessen sich hier an die Serpentinsande und Schlierbildungen der Superga die Badner Tegel und Pliocänbildungen an, welche allmälig und continuirlich in das Pliocänplateau von Asti übergehen. Schon aus dieser Vertheilung der constituirenden Bestandtheile, verbunden mit der eben geschilderten Reliefform, geht wohl zur Evidenz hervor, dass der tektonische Grundcharakter des Montferrats nicht eine Antiklinale sein könne, sondern dass derselbe einen ganz einseitig ausgebildeten Gebirgsflügel darstellt, dessen sämmtliche Schichten von den Alpen abfallen, und der sich überhaupt ganz wie der kümmerliche Überrest einer versunkenen Südzone der Alpen verhält.

In der That ist es auch im ganzen Montferrat allgemein herrschende Regel, dass die Schichten von den Alpen abfallen, wie man sich sehr leicht durch einen Rundblick von der Superga aus überzeugen kann, und wo abweichende Schichtenstellungen vorkommen, da haben dieselben durchwegs nur den Charakter untergeordneter Störungen, hervorgerufen durch ein Nachrücken und Absinken einzelner Gebirgstheile, wie dies namentlich für die kleinen Gebirgstheile bei Gassino gilt, die thatsächlich gegen die Alpen zu einfallen, jedoch augenscheinlich nichts anderes als abgesunkene Gebirgsfragmente sind.

Ich gehe nun zu einer Beschreibung der einzelnen Formationsglieder über, indem ich mit den tiefsten beginne.

1. Flysch und Marne fragmentarie. Als tiefstes Glied der im Montferrat auftretenden Schichten erscheint der Flysch, welcher bei Albugnano unter den jüngeren Tertiärbildungen zum Vorschein kommt und hier, wie es scheint, ein ziemlich ansehnliches Gebiet zusammensetzt. Ich konnte denselben leider nicht aus eigener Anschauung kennen lernen, nachdem mir ein darauf abzielender Ausflug durch den Eintritt schlechter Witterung vereitelt wurde, und ich in Sarzano genöthigt war, unverrichteter Sache umzukehren. Was ich jedoch aus diesem Gebiete an Handstücken in den Turiner Museen, so wie bei Herrn Cav. Roasenda sah, zeigte ganz den gewöhnlichen Charakter des Flysches, und namentlich scheinen die hydraulischen Mergel hier ausserordenllich reich an Fucoiden zu sein. Sonstige Versteinerungen sind bisher nicht aufgefunden worden.

In inniger Verbindung mit dem Flysche, jedoch wie es scheint über demselben, treten die sogenannten Marne fragmentarie auf, welche in der Umgebung von Bersano ein ziemlich ansehnliches Gebiet zusammensetzen, das sich schon von weitem durch die ausserordentliche Sterilität, so wie durch die unglaublichen Verwüstungen auszeichnet, welche der Regen in ihm hervorbringt. Ich habe über diese eigenthümliche Bildung bereits an einer anderen Stelle berichtet[1], und kann mich daher hier darauf beschränken, nochmals hervorzuheben, dass mir die Entstehung desselben durch Schlammeruptionen nach wie vor ganz evident zu sein scheint. Sehr interessirt würde es mich haben, das Verhalten dieser Marne fragmentarie zu den Flyschen genau feststellen zu können, doch wurde mir dies durch den vorerwähnten misslichen Umstand leider vereitelt, und ich kann daher nur die Angaben Gastaldi's und Roasenda's wiederholen, dass die Marne fragmentarie auf dem Flysche liegen.

2. Schioschichten von Gassino. Im Hangenden der Marne fragmentarie, als tiefstes Glied der petrefactenführenden tertiären Schichtenreihe, erscheinen die vielbesprochenen Schichten von Gassino, welche von Collegno für Nummulitenkalke erklärt,

[1] Die Salse vom Sassuolo und die Argille scagliose (Sitzber. Wiener Akad. 1877).

und in die obere Kreide versetzt wurden. Wenn nun der letzte Umstand auch allerdings darin theiweise eine Erklärung findet, dass man das Nummulitenterrain früher überhaupt nicht scharf von der Kreideformation zu sondern verstand, so hoffte ich doch um so bestimmter wenigstens echten Nummulitenkalk zu finden, und war daher nicht wenig erstaunt, als ich anstatt dessen eine grosse Tegelmasse traf, in der mehrere Bänke eines prachtvollen dichten Nulliporenkalkes eingelagert waren, welcher mich sehr lebhaft an den unteren Kalkstein von Malta erinnerte.

Es ist zwar wahr, dass man in einzelnen dieser Bänke ziemlich zahlreiche Durchschnitte von grossen Foraminiferen sieht, welche an Nummuliten erinnern, doch können dieselben, nach dem was ich sah, ebenso gut von Orbitoiden oder selbst Heterosteginen herrühren, und ich mühte mich vergebens ab, auch nur einen einzigen bestimmten Nummuliten zu entdecken.

Herr Roasenda, welcher den Brüchen von Gassino seit einer langen Reihe von Jahren stets eine besondere Aufmerksamkeit schenkte, besitzt allerdings von dieser Localität 3 Exemplare eines kleinen, gekörnelten Nummuliten; dies ist aber auch nach seiner Versicherung Alles, was jemals von Nummuliten hier gefunden wurde, und berechtigt gewiss nicht, die Kalke als Nummulitenkalke zu bezeichnen; ja wenn man in Betracht zieht, dass die vorerwähnten 3 Exemplare überdies stark abgewetzt sind, so liegt wohl der Gedanke nahe, dass selbst diese hier nicht auf ursprünglicher Lagerstätte sich befanden, sondern aus älteren Bildungen eingeschwemmt waren.

Dass diese Schichten überhaupt jünger als die Gombertoschichten sind, geht wohl bereits aus der kleinen Anzahl von Fossilien hervor, welche ich an Ort und Stelle von den Arbeitern aus dem Tagel erhielt. Es waren folgende:

Cassidaria echinophora,
Xenophora sp. (sehr gross),
Pholadomya cf. *Puschii*.

In den Nulliporenkalken scheinen Fossilien sehr selten zu sein; ich selbst konnte nur Durchschnitte von grossen Austern finden, und auch die Sammlung Roasenda's enthält von hier nur einige Haifischzähne, einen kleinen ovalen *Echinolampas* vom Charakter der eocänen *Echinolampas*-Arten und eine neue

Pecten-Art, welche einem kleinen, geschuppten *Pecten latissimus* ähnlich sieht.

Dieselbe *Pecten*-Art sah ich später auch im Turiner Museum aus einem ganz ähnlichen Nulliporenkalke von Aqui, der nach den mir gewordenen Mittheilungen über den dortigen Marne fragmentarie und unter dem Miocän liegen soll.

Nach allen diesen Thatsachen kann man wohl in den Schichten von Gassino kaum etwas anderes als Schioschichten sehen, mit welcher Auffassung auch die Ansichten Herrn Roasenda's übereinstimmten, der dieselben für die oberste Abtheilung des Miocène inférieure erklärte.

Die Schichten von Gassino lieferten mir aber noch zu anderen Betrachtungen Gelegenheit.

Wir sind im Wiener Becken gewohnt, die Nulliporenkalke stets nur als Strandbildungen in Verbindung mit Sanden und Conglomeraten auftreten zu sehen, und dieselbe Vergesellschaftung hatte ich auch bisher sonst überall beobachtet, wo ich überhaupt Nulliporenkalke antraf.

Bei Gassino ist nun die Sache ganz anders, hier liegen die Bänke von Nulliporenkalk in vielfacher Wiederholung mitten in einem zarten, homogenen Tegel, der nicht nur petrographisch, sondern auch in Bezug auf die Fauna vollständig den Typus des Badner Tegels an sich trägt, während er selbst grosse dickschalige Austern, Pecten, Echiniden und Haifischzähne, mithin

Fig. 6.

Steinbruch am Rocca di Gassino.



1. Blauer homogener Tegel. 2. Bänke von Nulliporenkalk.

alle faunistischen Elemente enthält, welche den Nulliporenkalk als Strandbildung sonst überall auszeichnen. Hier liegt nun offen-

bar ein Widerspruch vor, den ich für den Augenblick jedoch nicht weiter verfolgen kann.

Es gibt hier aber noch eine andere merkwürdige Thatsache.

Herr Roasenda bewahrt in seiner reichen Sammlung auch eine Suite von Blattabdrücken aus dem Tegel von Gassino, und da derselbe nun mindesten von demselben Alter ist wie die Schichten von Sotzka, so hätte man erwarten sollen, hier eine Flora zu finden, welche in ausgesprochener Weise jenen australichen Typus zeigt, der die Flora des Sotzkahorizontes so sehr auszeichnet. Dies war jedoch nicht im Entferntesten der Fall. Mit Ausnahme eines Cinnamomum und Dryandrablattes gehörten alle übrigen offenbar zu Geschlechtern, welche ein gemässigtes Klima bezeichnen, und zwar glaubte ich geradezu die Gattungen *Fagus*, *Populus* und *Ulmus* unterscheiden zu können.

Eine Flora von so gemässigtem und europäischem Charakter muss in einer so alten Ablagerung billig befremden, und es erinnerte mich dies unwillkührlich auf Kumi, wo wieder der umgekehrte Fall vorliegt, indem dort eine Flora, welche die grösste Ähnlichkeit mit der von Sotzka zeigt, in einer Ablagerung vorkommt, die ich aus anderen Gründen für sehr jung halte.

Ich muss es auch hier der Zukunft überlassen, die scheinbaren Widersprüche zu lösen.

3. Serpentinsand und Schlier. (Miocenico medio.) Unmittelbar den Schichten von Gassino aufgelagert und dieselben wie es scheint, vollkommen concordant überlagernd, erscheint jener mächtige Schichtencomplex von groben Serpentinsanden und Blockanhäufungen, welche in Verbindung und fortwährender Wechsellagerung mit blauem Tegel die Hauptmasse des Turiner Gebirges zusammensetzen und den Typus jener Tertiäretage bilden, den die italienischen Geologen „miocenico medio" nennen, ein Begriff der, wie ich mich überzeugte, vollständig unserer ersten Mediterranstufe, oder den Horner Schichten mit Einschluss des Schliers entspricht.

Die Tegel sind in der Regel sehr zart und fein geschlemmt, doch ist es auffallend, dass sie nur selten jenen halbharten, kreidigen Charakter zeigen, der sonst die Schlierbildungen Italiens überall auszeichnet, sondern dass sie meist weich und plastisch sind, und sich so, petrographisch, mehr den Tegeln des

Tortonien nähern, wobei noch weiter hervorzuheben ist, dass es gerade die tieferen Tegel sind, welche diese plastische Beschaffenheit zeigen, während die mehr harten und kreidigen Abänderungen gewöhnlich erst in den obersten Lagen auftreten.

Die Sande mit den Geröll- und Blocklagern sind bereits durch Gastaldi's schöne Arbeit[1] so genau bekannt worden, dass ich hier wohl auf eine nähere Beschreibung verzichten kann. Die durchschnittliche Grösse der Gerölle ist wirklich ganz verwunderlich. Kopfgrosse Gerölle können als das allgemeine Durchschnittsmass gelten, Gerölle von 2'—3' Durchmesser sind überall in grosser Masse vorhanden, und solche von 1° und darüber gar nicht selten. Dabei ist jedoch Alles abgeschliffen, und ich muss ausdrücklich bemerken, dass ich in dem anstehenden Tertiärterrain nirgends eckige Blöcke fand.

Merkwürdig ist es, dass die groben und feinen Materialien durchaus keine bestimmte Sonderung zeigen, sondern in fortwährender Wechsellagerung auftreten, wodurch gewissermassen jenes bereits bei Gassino in den Schioschichten erwähnte Durcheinandervorkommen, von Tiefsee- und Strandbildungen auch in diese Etage fortgesetzt erscheint. Es schliesst dies allerdings nicht aus, dass in manchen Gebieten, wie z. B. bei Sziolze, die Tegel, in anderen, wie z. B. an der Superga, die Gerölle und Sande vorwiegen, doch tritt nirgends eine durchgreifendere Scheidung der Materialien ein.

Die Schichtenbildung ist stets eine sehr regelmässige, so dass Bänke von Sand, Geröllen und Tegel in regelmässigen ebenflächigen Lagern abwechseln. Fälle wo Tegel, Sand und Gerölle in moränenhafter Weise, chaotisch durch einander gemengt gewesen wären, habe ich in anstehendem Terrain nirgends beobachtet.

Was die genauere Schichtenfolge innerhalb dieses mächtigen Schichtencomplexes anbelangt, so muss ich bemerken, dass es mir, trotz der anscheinend vollständigen Regellosigkeit, doch gelungen ist eine Anzahl untergeordneter Schichtengruppen zu unterscheiden, und nachdem dieselben sowohl ihrer Beschaffenheit, als auch ihrer Reihenfolge nach sich auf drei Durchschnitten,

[1] Sugli elementi che compogono i conglomerati miocenici del Piemonte. (Mem. Accad. Torino 1861.)

welche ich quer durch das Gebirge machte vollkommen gleich blieben, so scheinen mir dieselben bis zu einem gewissen Grade auch thatsächlich in der Natur begründet zu sein.

Die 3 Linien, auf denen ich das Gebirge verquerte, sind folgende:

von der Superga über Pino nach Chieri,
von Gassino über Sziolze nach Baldissero,
von Bersano nach Castelnuovo.

Die Schichtengruppen, welche ich nun auf diesen 3 Linien in regelmässiger Folge auf einander beobachten konnte, sind von unten nach oben folgende:

a) Blaue, plastische Tegel, wechsellagernd mit groben Serpentinsanden, Geröllbänken und Conglomeraten. (Sziolze, Rio della Batteria, Baldissero.)

b) Harte, weissliche Mergel, häufig plattig, schieferig und flyschartig mit zahlreichen Pteropoden, ferner Aturia, Solenomya Doderleini.

c) Gelbliche lose Sande, mit gröberem Serpentingrus und einzelnen Geröllagen. (Petrefactenlager von Albignano.)

Das Schloss des Herrn Cav. Roasenda in Sziolze steht mitten auf den zu der untern Gruppe gehörigen blauen, plastischen Mergeln, und ein glücklicher Zufall wollte es, dass dieselben gerade in den zum Schlosse gehörigen Park ausserordentlich reich an wohlerhaltenen Fossilien sind, welche bei allen Gartenarbeiten zum Vorschein kommen. Es ist unter solchen Umständen begreiflich und natürlich, dass Herr Roasenda von diesem Punkte eine ausserordentlich reiche Sammlung von Fossilien besitzt, welche weitaus die reichste Sammlung darstellen, die bisher aus Schlierbildungen bekannt geworden ist.

Da mir dieselben in Folge dieses Umstandes ein besonderes Interesse zu haben schienen, war Herr Roasenda über meine Bitte so freundlich, mir ein vollständiges Verzeichniss der von dieser Localität stammenden Fossilien zu verfassen und indem ich dieses mit seiner Erlaubniss im Nachfolgenden der Öffentlichkeit übergebe, kann ich nicht umhin Herrn Roasenda für diese ausserordentliche Liebenswürdigkeit meinen besten Dank auszusprechen.

Fossilien aus dem blauen Tegel im Garten Roasenda bei Sziolze nächst Turin. (Schlier.)

Cephalopoden.

Spirulirostra Bellardi Orb.

Gastropoden.

Conus Noe Brocc. h.
„ *olivae formis* Micht.
„ *avellana* Lam.
„ *antediluvianus* Brug.
„ *Brocchi* Bronn.?
„ *ornatus* Micht.
„ *subclavatus* Orb.
„ *Wheatleyi* Micht.
„ *baldus* Orb.
„ *obaesus* Micht.
„ *Puschi* Micht.
„ *catenatus* Sow.
„ *antiquus* Lam.
„ *betulinoides* Lam.
Ancillaria glandiformis Lam.
„ *obsoleta* Brocc.
„ *elongata* Desh.
„ *Sismondai* Orb.
„ *parva* sp. ined.
Oliva cylindracea Bors.
„ *Dufresnei* Bast.
„ *suturalis* Bonelli.
Voluta ficulina Lam. h.
„ *taurinia* Bon.
„ *magorum* Brocc.
Cypraea Brocchi Desh.
„ *albuginosa* Gray.
„ *amygdalum* Brocc.
Erato laevis Donova.
Marginella planulosa Bon.
„ *elongataBell.* Micht
Marginella subovulata Orb.
Mitra Michelotti Hoern.
„ *scrobiculata* Brocc.
„ *obsoleta Bronn.*
„ *subcupressina* Micht.
„ *crassicosta.*
„ *subcylindrica* Duj.
„ *ebenus* Lam.
„ *corrugata.*
„ *miocenica* Micht.
„ *Dufresneyi* Bast.
„ *cupressina* Brocc.
„ *incognita* Bast.
„ *Michaudi* Micht.
„ *angistoma* Menegh.
Columbella curta Duj. h.
„ *Klipsteini* Micht.h.
„ *nassoides* Bell. h.
„ *corrugata* Bon.
„ *cancellata* Bon.
„ *scripta* Bell.
„ *cythara* Dod.
„ *Borsoni* Bell.
Terebra acuminata Bors.
„ *fuscata* Brocc. h.
„ *pertusa* Bast. h.
„ *striata* Bast. h.
„ *Basteroti Nyst.*
„ *substrigillata* Orb.
Phos flexuosus Brocc. h.
„ *intercisus* Gené.
„ *Haueri* Micht.
Nassa Bronni Micht.
„ *Badense* Partsch.
„ *asperulata.*

Nassa pineata Dod.
„ *reticulata* Linné.
„ *prismatica* Brocc.
„ *tesselata* Bon.
„ *Dujardini* Desh.
„ *costulata* Brocc.
Purpura striolata Bronn. h.
„ *calcarata* Gratel. h.
„ *subfusiformis* Orb.
„ *lingua bovis* Bast.
„ *exilis* Partsch.
Cyllene Basteroti Micht.
Oniscia cythara Brocc.
„ *verrucosa* Bonelli.
Cassis intermedia Brocc.
„ *Rondeleti* Bast.
„ *sulcosa* Lam.
Cassidaria echinophora Linné.
Aporrhais pesgraculi Bronn.
Strombus Bonelli Brong.
Typhis intermedius Bell.
Murex Michelotti Bell.
„ *Aquitanicus* Grat.
„ *Borsoni* Micht.
„ *Sedgwikii* Micht.
„ *heptagonatus* Bronn.
„ *vorticosus* Dod.
„ *Gastaldi* Bell.
„ *fodicatus* Bell.
„ *coelatus* Grat.
„ *Genei* Bell., Micht.
„ *Lassaignei* Bast.
„ *geniculatus* Bell.
„ *electus* Bell.
Ranella nodosa Bors.
„ *marginata* Mart.
Triton laevigatum M. d. Serr.
Persona tortuosa Borson.
Pyrula condita Brong.
„ *geometra* Bors.
„ *rusticula* Bell.
„ *Burdigalensis* Sow.
Fasciolaria subcostata Orb.
„ *Taurinensis* Micht.
Turbinella labellum Bon.
Fusus semirugosus Bell. Micht.
„ *crispus* Bors.
„ *lamellosus* Bors.
„ *subcraticulatus* Micht.
„ *Valenciennesi* Grat.
„ *bilineatus* Partsch.
Eutria cornea Linné.
„ *inflata* Brocc.
Mitraefusus orditus Bell. Mcht.
Metula elongata Micht.
Ancera Genei Micht.
Chrysodomus latisulcatus Bell.
„ *glomoides* Gené.
„ *laevis* Bell.
„ *Breday* Micht.
Strepsidura globosa Bell.
Cancellaria Dufouri Grat.
„ *Hebertiana* Hoern.
„ *Bonelli* Bell.
„ *cancellata* Linné.
„ *lyrata* Brocc.
„ *varicosa* Brocc.
„ *umbilicaris* Brocc.
„ *Michelini* Bell.
„ *contorta* Bast.
„ *Geslini* Bast.
„ *mitraeformis* Brcc.
„ *sulcata* Bell.
„ *acutangula* Faujas.
Mayeria acutissima Bell.

Pleurotoma ramosa Bast.
„ *pustulata* Brocc.
„ *dimidiata* Brocc.
„ *cognata* Bell.
„ *scalaris* Bell. Micht.
„ *rotata* Brocc.
„ *monilis* Brocc.
„ *spiralis* Mc. Serr.
„ *trifasciata* Hoern.
„ *Cocconii* Bell.
„ *turricula* Brocc.
„ *coronata* Bell.
„ *gemmulata* Bell.
„ *canaliculata* Bell.
„ *denticulata* Bast.
„ *cataphracta* Br.
„ *intorta* Brocc.
„ *Bonelli* Bell.
„ *Orbignyi* Bell.
„ *Geneyi* Bell.
„ *trochlearis* Hoern.
„ *vermicularis* Grat.
„ *hirsuta* Bell.
„ *serrata* Hoern.
Clavatula asperulata Lam.
„ *calcarata* Grat.
„ *excavata* Bell.
„ *interrupta* Brocc.
„ *semimarginata* Lam.
„ *nodosa* Bell.
„ *concatenata* Grat.
Borsonia prima Bell.
Raphitoma pannus Bast.
Drillia raricosta Bell.
„ *crebricosta* Bell.
„ *affinis* Bell.
„ *terebra* Bast.
„ *crispata* Jan.
Drillia Michelotti Bell.
„ *spinecens* Partsch.
„ *Benoisti* Bell.
„ *cerithioides* Grat.
„ *inedita* Bell.
Mangelia quadrillum.
„ *attenuata.*
Cerithium glandare Dod. h.
„ *Bronni* Partsch.
„ *Klipsteini* Micht.
„ *scabrum* Brocc.
„ *subferrugineum* Micht.
„ *perversum* Linné.
Turritella cathedralis Brg. h.
„ *taurinensis* Micht.
„ *bicarinata* Eichw.
„ *subangulata* Brocc.
Scalaria scaberrima Micht.
„ *Scacchi* Hoern.
„ *retusa* Brocc.
„ *lamellosa* Brocc.
Turbo carinatus Borson.
„ *Buklandi* Bast.
Monodonta quadrula Micht.
„ *pseudomodulus* Micht.
„ *Araonis* Bast.
„ *mamilla* Andrz.
Trochus Amedei Brong. h.
„ *filosus* Phil.
„ *crenulatus* Brocc.
„ *turgidulus* Brocc.
„ *turritus* Bonelli.
„ *miliaris* Brocc.
Xenophora Borsoni Bell.
„ *Deshayesi* Micht.
Rotella Defrancei Bast.

Solarium humile Micht.
„ *carocollatum* Lam. h.
„ *millegranum* Lam.
„ *Brocchi* Micht.
Natica helicina Brocc.
„ *scalaris* Bell. Micht.
„ *millepunctata* Lam.
„ *Josephinia* Risso.
Nerita Grateloupana Fer.
„ *Plutonis* Bast.
Sigaretus Deshayesi Micht.
Haliotis monilifera Bonelli.
Fossarus costatus Brocc.
Adeorbis miocenica Micht.
Ringicula Bonelli Desh.
„ *striata* Phil.
„ *buccinea* Brocc.
Pyramidella plicosa Bronn.
Niso eburnea Risso.
Eulima subulata Donov.
„ *polita* Linné.
Turbonilla sp.
Rissoina pusilla Brocc.
„ *decussata* Mont.
„ *obsoleta* Partsch.
Rissoa Venus Orb.
Melanopsis Aquensis Grat.
Tornatella truncatula Bronn.
„ *punctulata* Fér.
Bulla lignaria Linné.
„ *Brocchi* Micht.
Calyptraea muricata Brocc.
„ *Gualteri* Gené.
Pileopsis sulcata Bors. h.
„ *anceps* Micht.
Fissurella Italica Defr.
„ *graeca* Linné.
„ *clypeata* Grat.
Parmophorus Bellardi Micht.
Acmea pileata Bonelli.
Patella polygona Sism.
Spirorbis miocenica.
Vermetus arenarius Linné.
Dentalium pseudoentalis Desh.
„ *affine.* ?
„ *Bouei* Desh.
„ *Badense.* Partsch.
„ *Sotteri* Micht.
„ *Gadus* Mont.
Chiton miocenicus Micht.

Bivalven.

Solenomya Doderleini Mayer.
Panopaea sp. ss.
Corbula miocenica Micht. h.
„ *carinata* Duj. h.
„ *gibba* Olici h.
„ *revoluta* Brocc. h.
„ *laevis* Dod. h.
Mactra triangula Ben.
Ervilia pusilla Phil.
Syndosmya apelina Ben.
Fragilia fragilis Linné.
Donax sp.
„ *intermedia* Hoern.
Lepton corbuloides Phil.
Venus plicata Gmelin.
„ *umbonaria* Ag. h.
„ *Aglaurae* Bast.
„ *ovata* Penn. h.
Circe minima Mont.
Lucina Haidingeri Hoern. s.
„ *jamaicensis* Mayer. s.
„ *Agassizi* Micht. s.
„ *ornata* Agan. s.s.
„ *columbella* Lam. s.

Lucina strigillata Reuss. s.
„ *Bellardi* Mayer.
„ *hyatelloides* Bast. h.
„ *dentata* Bast.
„ *papyracea* Micht.
„ *recurva* Micht.
„ *reticulata* Poli.
Isocardia sp.
Cardium hians Brocc. ss.
„ *taurinum* Micht.
„ *discrepans* Bast.
„ *papillosum* Poli.
Chama dissimilis Bronn.
Astarte circinnaria Micht. s.
„ *scalaris* Desh. s.
Cardita crassicosta Lam. s. s.
„ *pectinata* Brocc. s.
„ *pinnula* Bast. s.
„ *intermedia* Lam. h.
„ *elongata* Bronn.
„ *producta* Micht. hh.
Nucula placentina Lam. h.
„ *nucleus* Linné. h.
Leda Reussi Hoern.
„ *pella* Linné. h.
„ *concava* Bronn. h.
„ *Philippi* Bell.
„ *fragilis*. Chemn.
„ *Seguenzae* Bell.
Yoldia Bronni Bell. h.
Limopsis aurita Brocc. h.
„ *tauriennsis* Micht.
„ sp.
Pectunculus obtusatus Partsch.
„ *pilosus* Linné.
Arca umbonata Lam.
„ *neglecta* Micht.
„ *turonica* Duj.
Arca subcrenata.
„ *clathrata* Defr.
„ *lactea* Lam.
„ *monilis* Micht.
„ *decipiens* Micht.
Perna Soldani Desh.
Lima dispar Micht.
„ *miocenica* Sism.

Brachiopoden.

Thaecidea testudinaria Micht.
Crania abnormis Defr.
Argiope decollata Chemn.

Bryozoen.

Myriozoum Michelini Micht.
Celleporaria globularis Bronn.
Lunulites Androsaceus Allioni.
Discoporella umbellata Defr.
Eschara vesiculosa Micht.

Anthozoen.

Isis melitensis Gold.
Corallium sepultum Sism.
Porites incrustans E. H.
Litharaea sp.
Turbinaria cyathiformis E. H.
Dendrophyllia amica Micht.
„ sp.
„ *irregularis* Blainv.?
Balanophyllia striatissima Sm.
„ *praelonga* E. H.
Astraea Italica Defr.
„ *crenulata* Gold.
Prionastraea aranea E. H.
Heliastraea ellisiana E. H. h.
„ sp.

Cladocora sp.
Diplohelia reflexa E. H. h.
Desmophyllum medium Micht.
„ *striatum* Sism.
Flabellum foecundum Micht.
„ *avicula* Micht.
Trochocyathus armatus E. H.
„ *punctatus* E. H.

Foraminiferen.

Cornuspira Schultzi.
Valvulina umbilicata Born.
Quinqueloculina asperula Seg.
„ *zig-zag* Orb.
„ *pulchella* Orb.
„ *contorta* Orb.
Cyclolina sp.
Biloculina simplex Orb.
„ *lunula* Orb.
„ *inornata* Orb.
Triloculina sp.
Hauerina sp.
Fabularia sp.
Lagena ornata.
„ *acicula* Reuss.
Dimorphina nodosaria.
Vaginulina legumen Orb.
Glandulina laevigata Orb.
„ *ovula.*
„ *compressa.*
„ *mutabilis* Reuss.
Lingulina rotundata.
„ *carinata* Orb.
„ *hasta* Orb.
„ *fusiformis.*
Nodosaria rudis.
„ *spinicosta* Orb.
„ *trinoda* Orb.
Nodosaria pyrula Orb.
„ *pineata.*
„ *radicula* Mont.
„ *Jonesi* Reuss.
„ *curta.*
Dentalina elegans Orb.
„ *bifurcata* Orb.
„ *multilineata* Born.
„ *semicostata* Orb.
„ *inornata* Orb.
„ *consobrina* Orb.
„ *floscula* Orb.
„ *obliqua* Orb.
„ *acuticosta* Reuss.
„ *pauperata* Orb.
Cristellaria calcar Linné.
„ *Partschi.*
„ *cassis* Ficht. Moll.
„ *cimboides* Orb.
„ *cultrata* Orb.
„ *Hauerina* Orb.
„ *Schloembachi* Rs.
„ *globosa.*
„ *simplex* Orb.
„ *Josephinia* Orb.
„ *grata* Reuss.
„ *compressa.*
„ *lanceolata* Orb.
„ *linearis.*
„ *italica* Defr.
Robulina imperatoria.
Marginulina Mülleri Reuss.
„ *infarcta* Reuss.
„ *pediformis* Born.
„ *glabra* Orb.
„ *regularis* Orb.
„ *rugosecostata* Orb.
„ *hirsuta* Orb.

Marginulina triangularis. Orb.
„ *Jonesi* Reuss.
Frondicularia spatulata Vill.
„ *complanata* Orb.
„ *rugosa.*
Pavonia flabelliformis Orb.
Orthocerina Murchisoni Reuss.
Polymorphina Xantea Seg.
„ *acuta* Orb.
Guttulina lanceolata Reuss.
„ *austriaca.*
Uvigerina urnula Orb.
„ *trigona* Seg.
„ *semiornata* Orb.
„ *pinciformis* Orb.
Spirillina sp.
Bigenerina agglutinans Orb.
Textularia carinata Orb.
„ *amphorina* Micht.
„ *cylindrica* Micht
„ *deperdita* Orb.
„ *gracilis* Orb.
„ *gibbosa* Orb.
„ *subtilis* Orb.
„ *cotusa* Orb.
„ *agglutinans* Orb.
„ *complanata* Orb.
„ *gramen* Orb.
„ *obtusa* Orb.
„ *pygmaea* Orb.
„ *Mariae* Orb.
Robertina arctica Orb.
Spiriloculina sp.
Valvulina gramen Orb.
Cassidulina serrata Orb.
Globigerina rugosa Orb.
„ *gibba* Orb.
Bulimina fusiformis Orb.
„ *pyrula* Orb.
„ *Buchiana* Orb.
„ *ovata* Orb.
„ *pupoides.*
Pullenia communis Micht.
Sphaeroidina austriaca Orb.
„ sp.
Truncatulina lobatula Will.
„ *Boueana.*
Pulvinulina concomerata Will.
Asterigerina planorbis
Planorbulina tuberculata Mch.
Rotalia Beccari Will.
„ *nitida* Will.
„ *Partschiana* Orb.
„ *concamerata* Will.
„ *Ungeriana.*
„ *Haueri.*
Discorbina mamilla Will.
Nonionina Soldani Orb.
„ *punctata* Orb.
Amphistegina Haueriana. Orb.
Operculina complanata Orb.
„ *granulosa* Leym.
Polystomella crispa Lam.

Wenn wir nun auf Grundlage dieses Verzeichnisses die Fauna dieses Mergels betrachten so fällt vor allen Dingen auf, wie wenig hier eigentlich jene Typen vertreten sind, welche sonst als bezeichnend für den Schlier gelten, ja dass die meisten derselben eigentlich ganz fehlen. Würde man nur diese Fauna vor sich haben, so würde man vielmehr auf Badner Tegel als auf

Schlier denken, womit auch die Beschaffenheit des Tegels und die Erhaltungsart der Fossilien mehr übereinstimmen würde. Gleichwohl ist gar kein Zweifel, dass diese Tegel vom Habitus des Badner Tegels von dem weisslichen, harten Aturinmergel überlagert werde, wie dies sehr schön bereits in unmittelbarer Nähe der Roasendi'schen Besitzung zu sehen ist.

4. Tortonien. Unter dieser Bezeichnung fasse ich gewisse Sande und sandige Mergel zusammen, welche im Hangenden der vorhergehenden Schichtengruppe auftreten, und sich durch ihre Petrefactenführung sofort als Glieder unserer zweiten Mediterranstufe zu erkennen geben.

Da es mir jedoch nicht gelungen ist, dieselben überall scharf von den darunter liegenden Bildungen zu trennen, so will ich, um Missverständnissen vorzubeugen, statt einer allgemeinen Schilderung, lieber einige typische Punkte erwähnen, an denen ich diese Schichten antraf.

Pino. Auf dem Wege von der Superga über die Grate des rechts und links tief ausgefressenen Terrains nach Pino gehend, wobei man immer aus älteren in jüngere Schichten gelangt, trifft man der Reihe nach nachstehende Schichtenfolge an:

a) Grober Serpentinsand mit Geröllen und Blöcken, hie und da Einlagerungen eines grünlichgrauen, plattigen Mergels, Versteinerungen sehr selten. Scherben von Ostraea, Pecten, Cardita, Balanus.

b) Harte, spröde, fast blättrige, weise Mergel mit harten Mergelbänken wechselnd, sehr ähnlich den weissen Mergeln von Sinigaglia oder Kumi, bisweilen auch dem Flysch. Sehr viel Pteropoden! (Schlier.)

c) Loser, grober Serpentinsand mit Geröllen und Blöcken. Scherben von Ostraea, Pecten, Flabellum Porites, Balanus u. dgl.

d) Grünlichgrauer, etwas sandiger, plastischer Mergel mit Sandlagen, Geröllen und Blöcken wechselnd. In den Mergeln ziemlich häufig Fossilien. *Ringicula costata, Pleurotoma coronata, Natica* sp., *Tritonium apenninicum, Venus* sp. (Tortonien?).

e) Mächtige Sandmassen mit Geröllen und Blöcken steil gegen Süd einfallend, ohne Fossilien. (Sande und Gerölle des Leythakalkes ?).

f) Dunkler, plastischer Mergel ohne Fossilien, in der Schlucht anstehend, welche man passiren muss, um die Fahrstrasse nach Pino zu erreichen. (Tortonien?)

Baldissero. Von der Villa Roasenda in Sziolze nach dem bekannten Petrefactenfundort Baldissero gehend, zeigt sich folgendes Profil:

a) Blauer, homogener, plastischer Tegel. (Fundort der Petrefacten im Garten Roasenda.)
b) Blaugrauer, ziemlich harter, homogener Tegel mit Aturien. (Schlier.)
c) Grobe Serpentinsande mit kleinen Geröllen und zertrümmerten Fossilien. Ostraea, Pecten, Thecidium, Pentacrinus, Balanus. (Serravalle-Eggenburg.)
d) Weissliche, harte Mergel mit Pteropoden, Aturien und Solenomya Doderleini. (Schlier.)
e) Gelbe Sande ohne Fossilien.
f) Graue, sandige Mergel mit zahlreichen Petrefacten in einem kleinen Aufschlusse links an der Strasse, wo sich dieselben in das Thal von Baldissero zu senken beginnt. *Conus* sp., *Turritella Archimedis*, *Trochus patulus*, *Venus* sp., *Cytherea Pedemontana*, *Pectunculus* sp., *Pecten Sievringensis*, *Diplohelia* sp. (Tortonien-Gainfahren.)

Tetti Borelli. Auf dem Wege von Berzano nach Castelnuovo hat man ebenfalls Gelegenheit das ganze Tertiärterrain zu verqueren und zeigt sich hier nachfolgendes Profil, welches jedoch nicht so continuirlich ist, wie die beiden vorhergehenden, da die Strasse einigemal durch breite Thalflächen führt, in denen man keinen Aufschluss sieht.

a) Marne fragmentarie.
b) Dichte Mergel mit muscheligem Bruche (nach Roasenda = Gassino).
c) Dichte, blaugraue Mergel des Mittel-Miocäns. (Schlier.)
d) Grober, grussiger Serpentinsand mit Geröllen und riesigen, abgerundeten Blöcken, welche vollkommen regellos in den Sanden zerstreut liegen. Sehr viel Conchylien, *Ancillaria glandiformis*, *Cypraea*, *Oliva*, *Marginella*, *Conus*, *Ranella marginata*, *Pectunculus*, *Cerithium*.

e) Weisser, harter, blättriger Mergel mit harten Bänken wechselnd. (Schlier.)

f) Gelbliche, feinere Sande mit seltenen Geröllagen.

g) Gelbliche Sande mit Einlagerungen von blaugrauem Mergel, nach Roasenda noch zum *miocenico medio* gehörend. (Petrefactenlager von Albignano.)

h) Blaugrauer, plastischer Tegel, nach Roasenda bereits zum Tortonien gehörend.

i) Feiner, gelber Sand. Derselbe ist rechts von der nach Castelnuovo führenden Strasse, in einem Hohlwege am Fusse des Berges von Castel Cucco, sehr schön entblösst und sehr reich an kleinen Conchylien. *Nassa, Columbella, Fusus, Tritonium, Pleurotoma, Cerithium, Bulla, Turritella, Corbula, Venus, Cardium, Lucina.* Herr Roasenda, welcher diese Localität mit dem Namen „Tetti Borelli" bezeichnet, besitzt von hier eine grosse Suite von Conchylien, welche in auffallender Weise an die Vorkommnisse von Holubica in Galizien erinnern, wo in einem der oberen Mediterranstufe angehörigen Sande ebenfalls lauter kleine Conchylien gefunden werden.

Pliocän. So wie man auf der Strasse nach Castelnuovo die gelben Sande der Tetti Borelli hinter sich hat, gelangt man unmittelbar in ein System mächtiger Gypsflötze, welche in ihrer grobspäthigen Beschaffenheit ganz an die Gypse von Bologna erinnern und in zahlreichen Schächten und Stollen abgebaut werden. Sie scheinen concordant auf den vorhergehenden Schichten zu liegen und werden ihrerseits unmittelbar und concordant von den gewöhnlichen pliocänen Subapenninmergeln bedeckt, über dem sich bei Castelnuovo die gelben, pliocänen Sande von Asti mit Austern- und Pectenbänken einstellen. Man ist auf diese Weise in jenes, aus Pliocänbildungen bestehende Plateau eingetreten, welches sich von hier ununterbrochen bis Asti erstreckt, und über dessen erstaunlichen Petrefactenreichthum und relativ alten Habitus ich bereits an anderer Stelle gesprochen habe.

Die vorerwähnten Gypslager treten nach einer freundlichen Mittheilung des Prof. Bellardi an der östlichen und südlichen Seite der Turiner Berge an verschiedenen Punkten auf und nehmen immer dieselbe Lage an der Basis des Pliocäns, im

Hangenden der jüngeren Miocänschichten ein. Innerhalb der Miocänschichten finden sich im Turiner Gebiete keine Gypsflötze, wohl aber sah ich solche auf einem von Asti nach Alba unternommenen Ausfluge an mehreren Punkten in grossen stockförmigen Massen mitten im marinen Pliocäntegel liegen, genau so wie dies auf Zante und Corfu allenthalben der Fall ist.

Bei Turin sind die Gypsflötze regelmässig von Schwefelquellen begleitet, welche von der Bevölkerung als Gesundheitsbrunnen benützt werden.

Quaternaer. Erwähnenswerth ist noch, dass das Pliocänplateau von Asti in seiner ganzen Ausdehnung von einer continuirlichen Decke typischen Lösses bedeckt wird, der mitunter eine bedeutende Mächtigkeit erreicht, und z. B. bei Castelnuovo senkrechte Abstürze von 6°—8° aufweist. Die Beschaffenheit und und Herkunft des Lösses ist hier ebenso räthselhaft, als wie anderswo, und als ich mit Prof. Bellardi durch die Lössschluchten von Castelnuovo nach Chieri fuhr, erzählte mir derselbe von einem namhaften italienischen Geologen, der nach vielfachen Studien über dieses Terrain sich schliesslich nicht anders zu helfen wusste, als dass er sagte, der Löss müsse als Meteorstaub vom Himmel gefallen sein.

Die Sache ist in dieser Fassung allerdings absurd, aber liegt darin nicht bereits die ganze Richthofen'sche Ansicht über die Entstehung des Löss verborgen? und zeigt dies nicht, wie die scheinbar ungereimtesten Dinge doch einen richtigen Kern enthalten können.

Der Löss ist übrigens in der Umgebung von Turin keineswegs auf das Plateau von Chieri oder Asti beschränkt, sondern findet sich auch stellenweise im ganzen Hügelland bis auf die höchsten Kuppen hinauf, indem er nach Art der Schneewehen theils einzelne Abhänge verhüllt, theils Mulden und Gruben ausfüllt, wie man solche Mulden sehr schön in der unmittelbaren Nähe von Turin an der neuen Strasse beobachten kann, welche von der Kirche Gran Madre nach Eremo führt, wo man mitten im Tegelgebiet mit Löss erfüllte Mulden von 3°—5° Tiefe aufgeschlossen sieht.

An derselben Strasse, jedoch etwas weiter am Gebirge hinauf, hat man auch wiederholt Gelegenheit, jene merkwürdigen,

erratischen Vorkommnisse zu beobachten, welche durch Gastaldi's bekannte, ausgezeichnete Arbeit über die Conglomeratbildungen von Piemont eine so grosse Berühmtheit erlangt haben.

Diese erratischen Vorkommnisse bestehen in mehr oder minder chaotischen Blockanhäufungen, welche hie und da ähnlich dem Lösse die Abhänge bedecken, oder einzelne Mulden ausfüllen.

Einzelne dieser Vorkommnisse haben allerdings die allergrösste Ähnlichkeit mit dem, was ich als „verschobenes Terrain" bezeichne, indem es den Anschein hat, als ob hier das anstehende Miocänterrain in eine gleitende Bewegung gerathen wäre und die constituirenden Materialien dabei durcheinander gemengt worden wären; in anderen Fällen ist dies jedoch augenscheinlich nicht der Fall und scheinen die erratischen Blockanhäufungen wie etwas vollkommen Fremdes, mit scharfer Abgrenzung, dem darunter liegenden Terrain aufgesetzt.

Das entscheidende Moment scheint mir jedoch darin zu liegen, dass in diesen chaotischen Blockanhäufungen, neben den abgerundeten Geröllen und Blöcken, welche höchst wahrscheinlich doch nur aus den darunter liegenden Miocänconglomeraten herstammen, immer auch Blöcke vorkommen, welche vollständig scharfe Kanten haben, wie ich solche in anstehendem, ungestörtem Miocänterrain niemals gefunden habe, wo vielmehr Alles ausnahmslos abgerollt erscheint.

Diese eckigen Blöcke im erratischen Terrain erreichen mitunter einen Durchmesser von 4 Meter, während die grössten Blöcke, welche ich im anstehenden Miocänterrain beobachtete, 3 Meter Durchmesser hatten.

Bei alledem bleibt jedoch noch immer die Frage offen, warum sich solche erratische Vorkommnisse fast nur dort finden, wo das darunter liegende Terrain aus miocänem Conglomerate besteht, oder doch in der unmittelbaren Nähe davon, während sie im eigentlichen Tegelgebiet, wie z. B. bei Sziole, vollständig zu fehlen scheinen; wenigstens ist mir hier kein derartiger Fall bekannt geworden.

Anschliessend an die vorhergehenden, in der Natur angestellten Beobachtungen, möchte ich noch einige Bemerkungen

machen, zu denen mir das Studium der Turiner Sammlung Gelegenheit bot.

Der Michelotti'schen Sammlung habe ich bereits früher gedacht, und ebenso erwähnt, wie ich mich durch die Besichtigung derselben überzeugte, dass die Tertiärbildungen von Dego, Carcare, Belforto, Casinelle etc., welche den Hauptbestandtheil seines „Miocéne inférieur" bilden, nicht, wie ich bisher auf Grundlage seiner Bestimmungen annahm, den Schioschichten entsprechen, sondern vielmehr auf das Genauste ein Äquivalent der Schichten von Gomberto, Laverda und Sangonini sind.

Es ist damit freilich nicht ausgeschlossen, dass sich in diesem riesigen Schichtencomplexe hie und da auch noch wirkliche Schioschichten verbergen, und möchte ich namentlich auf den Nulliporenkalk von Aqui hinweisen, welcher mir, mit den begleitenden Mergeln, ganz entschieden diesem Horizonte anzugehören und mit den Schichten von Gassino übereinzustimmen scheint.

Ganz besonders reich an Belehrung für mich war jedoch das unter der Leitung Prof. Bellardi's stehende geologische Museum der Akademie, welches in neuerer Zeit im Palazzo Carrignan eine ebenso glänzende als zweckmässige Aufstellung erhielt.

Was mich hier hauptsächlich interessirte, war die Frage, welche sich auf die Eintheilung des Miocäns in die erste und zweite Mediterranstufe bezog; denn wenn ich mich auch überzeugt hatte, dass diese beiden Stufen dem Wesen nach ganz dem entsprechen, was die italienischen Geologen „miocenico medio" und „miocenico superiore" nennen, so war mir doch bald klar, dass diese Bezeichnungen nicht immer richtig angewendet wurden, und dass namentlich alle Schlierbildungen, sobald sie aus weichen, plastischen Mergeln gebildet werden, wie im Garten Roasenda, auch regelmässig ins Tortonien gestellt wurden, anstatt in das „miocenico medio", wohin sie eigentlich gehören.

Solche Fälle fielen mir nun auch in der Turiner Sammlung mehrfach auf, und möchte ich namentlich nachstehende Localitäten anführen, welche in der Sammlung unter dem „miocenico superiore" figuriren, während sie meiner Ansicht nach eigentlich in das „miocenico medio" gehören:

Mondovi. Blaugrauer Mergel aus einer Brunnengrabung bei der Mineralquelle.

Aturia Aturi,
Nerita Plutonis,
Myristica Lainei,
Melanopsis Bonelli,
Cerithium crassum Duj.,
„ *lignitarum* Eichw.,
„ *margaritaceum* Bronn (ganz wie bei Dreieichen im Horner Becken).

Diese Schichten gehören meiner Ansicht nach dem tiefsten Horner Horizonte an, wenn sie nicht vielleicht noch richtiger bereits in die Schioschichten zu stellen sind.

Chavesana bei Mondovi: Blauer Mergel.

Aturia Aturi,
Sepia sp.,
Conus antediluvianus,
Conus Haueri aff.,
Cassidaria echinophora,
Buccinum costulatum,
„ *serraticosta*,
Chenopus pes pelecani,
Columbella tiara,
Tritonium apenninicum,
Fusus longirostris,
Murex spinicosta,
Tiphys fistulosus,
Cancellaria lyrata,
Ficula sp.,
Xenophora Deshayesi,
Natica helicina,
Turritella subangulata,
Pholadomya sp.,
Pecchiolia sp.,
Lucina globulosa,
Pecten duodecimlamellatus,
Ostrea cochlear,
Pteropoden (sehr zahlreich).

Monte Capriolo bei Bra. Blauer Mergel mit zahlreichen Conchylien vom Badner Typus, mit Pteropoden und Sepien, scheint ganz mit Chavesana bei Mondovi sowie mit dem Tegel im Garten Roasenda übereinzustimmen. (Schlier.)

Untersuchungen über die Organisation des Gehirns wirbelloser Thiere.

I. Abtheilung.

(Cephalopoden, Tethys.)

Von **M. J. Dietl.**

(Aus der k. k. zoologischen Station zu Triest und dem physiologischen Institute zu Innsbruck.)

(Mit 9 Tafeln in Quart.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. April 1878.)

Das Studium des centralen Nervensystems hat in jüngster Zeit nach mehreren Richtungen hin ein erneutes Interesse gewonnen, besonders ist die Bedeutng einer planmässig betriebenen, vergleichenden Anatomie auf diesem Gebiete durch die Arbeiten v. Ihering's in ein schönes Licht gestellt worden.

Aus diesen Forschungen zieht jedenfalls die wissenschaftliche Zoologie den ersten und grössten Nutzen.

Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass eine planmässige Prüfung auf die feinere anatomische Construction des centralen Nervensystems gleicherweise vornehmlich für die vergleichende Physiologie erspriesslich werden kann.

Ich habe im XXVII. Bande der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie einen Beitrag gebracht, zur Kenntniss der Organisation des Arthropodengehirns und fand Dank einer Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien während eines längeren Aufenthaltes an der k. k. zoologischen Station zu Triest Gelegenheit, diese Untersuchungen weiter zu führen. Es war mir da besonders daran gelegen, aus eigener Anschauung das centrale Nervensystem der Cephalopoden kennen zu lernen; ich habe es jedoch nicht unterlassen, auch andere Evertebraten in den Kreis meiner Studien zu ziehen.

Meine Befunde habe ich in zwei Abtheilungen gebracht, von denen die erste über die Cephalopoden und über Tethys

berichtet, während sich die zweite über das Gehirn der Crustaceen verbreiten wird.

Cephalopoden.

Bei keinem Evertebraten hat wohl das centrale Nervensystem eine so eingehende Bearbeitung gefunden, wie bei den Cephalopoden.

Nicht leicht gestalten sich auch bei anderen Formen die Verhältnisse günstiger: ein hoher Grad von Concentrirung der einzelnen Ganglien neben der beträchtlichen Grösse des gesammten Objectes, ferner die hohe Organisation der Cephalopoden an sich schon hat die Untersuchung besonders einladend gemacht.

Aus der neueren Literatur verdient von den einschlägigen Arbeiten, die ebenso gerundete wie gründliche Darstellung von Chéron[1] vor Allem erwähnt zu werden. Gleichzeitig haben auch Owsjannikow und Kowalewsky[2] auf demselben Gebiete geschaffen, aber mehr den feineren Bau, sowie den histologischen Zusammenhang der nervösen Elemente zu demonstriren gesucht. Die Angaben dieser Forscher wurden theilweise durch Stieda[3] revidirt, der in seinen Ausführungen den anderen gegenüber des Öfteren abweicht, aber keineswegs immer mit Recht, wie dies schon v. Ihering[4] nachweist. Bei Letzterem findet man überhaupt alles Wesentliche, was wir über das Gehirn der Cephalopoden wissen, aufs Trefflichste zusammengestellt.

v. Ihering bestätigt zumeist die Angaben Chéron's, und bringt die verschiedenen Formen des Gehirns bei den einzelnen Cephalopoden unter einen einheitlichen Gesichtspunkt. Daraus erfliesst zugleich der grosse Vortheil, dass damit auch ein Boden geschaffen ist für eine einheitliche Nomenclatur, welche in den

[1] J. Chéron, Recherches pour servir à l'histoire du système nerveux des Céphalopodes dibranchiaux. Ann. d. sc. nat. XV. Série, Tome V.

[2] Owsjannikow und Kowalewsky, Über das Centralnervensystem und das Gehörorgan der Cephalopoden, Mémoires de l'acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg, VII. S., Tome XI, Nr. 3.

[3] Stieda, Studien über den Bau der Cephalopoden. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, 24. Bd., pag. 84 u. f.

[4] v. Ihering, Vergl. Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken, Leipzig 1877, pag. 257.

früheren Arbeiten mit jedem neuen Zuwachs zerfahrener zu werden drohte.

Ich werde bei meiner Darstellung mich ebenfalls thunlichst an die Benennungen v. Ihering's halten.

Am meisten Aufmerksamkeit hatte man bisher der Gattung *Sepia*, dann auch von den Octopoden der Gattung *Octopus* und *Eledone* geschenkt. Ich selbst habe in den Bereich meiner Studien nur die *Eledone moschata* und die *Sepiola* gezogen und zwar einerseits in Berücksichtigung des vorhandenen Materials, anderseits aber und vornehmlich in Rücksicht auf die Untersuchungsmethode. Es kam nämlich als Erhärtungsflüssigkeit lediglich Überosmiumsäure zur Anwendung; über deren Vorzüge und Werth brauche ich wohl weiter kein Wort zu verlieren. Die Überosmiumsäure aber verträgt nur kleine Objecte, wesshalb ich auch stets kleinere Exemplare von *Eledone* wählte und die grösseren nur zur allgemeinen Orientirung verwendete. Die *Sepiola* bereitet vermöge ihrer geringen Grösse der Untersuchung mit Osmium ohnehin keinerlei Schwierigkeiten.

Eledone.

Die allgemeinen anatomischen Verhältnisse, wie sie sich an dem, in dem Kopfknorpel eingeschlossenen Complex des centralen Nervensystems darbieten, muss ich als bekannt voraussetzen. Dagegen erachte ich es, bevor wir an die Betrachtung der einzelnen Abtheilungen des Gehirns herantreten, für unerlässlich, deren gegenseitige Lage vorher zu definiren, weil es in der Beschreibung unvermeidlich ist, von den örtlichen Beziehungen der einzelnen Theile zu reden.

Wir unterscheiden am Gehirne eine über dem Schlund gelegene Portion (Suprapharyngealportion) und eine unter dem Schlund gelegene (Subpharyngealportion). [1]

Die erstere zerfällt wieder in mehrere Lappen, und zwar liegen an der Stirnseite der Quere nach drei derselben. Den untersten, unmittelbar über dem Schlund gelegenen, bezeichnen

[1] Um einen Überblick über die verschiedenen Bezeichnungen der Autoren zu ermöglichen, gebe ich hier davon eine geordnete Zusammenstellung:

wir aus später anzuführenden Gründen als Oberschlundlappen *(Lobus supraoesophagalis)*, dann folgen der untere und der obere Frontallappen.

Chéron.	Owsj. & Kow.	Stieda.	v. Ihering.	mihi.
Cerveau.	Oberes Gehirn oder Oberschlundganglion	Oberer Halbring	Suprapharyngealportion	Suprapharyngealportion.
Troisième bande (blanche transversale) du cerveau	Vorderes Ganglion	—	*Lob. supraoesophagalis*	*lob. supraoesophagalis*
Seconde (moyenne) bande	1. mittleres Ganglion	Vorderer Knoten	*Lobus anterior inferior*	*Lobus frontalis inferior*
Première (postérieure) bande	2. mittleres Ganglion	Mittlerer Knoten	*Lobus anterior superior.*	*Lobus frontalis superior.*
Cervelet	Hinteres (ob.) Ganglion od. d. grossen Hemisphären	Oberer Knoten	*Cerebellum*	Scheitellapp. *Lobus verticalis*
	Vorderer Theil der Basis	Unterer Knoten	*Lobus inferior medius*	*Lobus basalis anterior*
	Hinterer Theil der Basis	Centraler Knoten Hinterer Knoten	*Lob. centralis* } *Lob. inferior posterior.* }	*Lobus basalis posterior.*
Masse sous-oesophagienne ou inférieure du collier	Unterschlundganglien	Unterer Halbring	Subpharyngealportion	Subpharyngealportion.
Ganglion en patte d'oie	Vorderes Ganglion	Vorderer Knoten	Brachialganglion	Brachialganglion.
portion moyenne	Mittleres Ganglion	Mittlerer Knoten	Pedalganglion	Pedalganglion.
portion postérieure	Hinteres Ganglion	Hinterer Knoten	Visceralganglion	Visceralganglion.

Auf dem Schlunde liegen ferner nach rückwärts die beiden Basallapen und zwar ein vorderer und ein hinterer, sie bilden mitsammt dem Oberschlundlappen die Basis der Suprapharyngealportion. Der hintere Basallapen überragt zum Theil den vorderen und wird selbst überdeckt vom Scheitellappen mit seinen charakteristischen Markbändern.

Die Subpharyngealportion zerfällt in drei Theile: Das *Ganglion brachiale*, *pedale* und *viscerale*.

Die beiden Portionen über und unter dem Schlund werden durch zwei Fasercommissuren verbunden, die erstere, vordere und schwächere steigt zwischen den drei an der Vorderfläche der Suprapharyngealportion gelegenen Lappen und dem vorderen Basallappen in das Armganglion, die hintere, weitaus stärkere verbindet die beiden Basallappen mit dem Fuss- und Eingeweideganglion. Die eine wie die andere Commissur verbindet natürlich in erster Instanz lediglich die aus faserigen Elementen zusammengesetzten Marklager der einzelnen Lappen die zellige Rinde spielt eine durchaus untergeordnete Rolle.

Dies sei über die Anordnung der einzelnen Hirntheile vorausgeschickt. Ausserdem möchte ich an dieser Stelle noch einige allgemeine Bemerkungen einfügen über das Verhalten der histologischen Elemente im Bereiche des Gehirns.

Was die Faserelemente anbelangt, so habe ich durchwegs nur eine Form vorgefunden, die feine Fibrille, welche nur dadurch einige Abwechslung in die Anordnung hineinbringt, dass sie nach der peripheren Richtung hin sich zu stärkeren, oft ziemlich mächtigen Bündeln ordnet, die sich von der Umgebung deutlich abheben, während sich nach der centralen Richtung hin die Fibrillen zu einem Netzwerk verschiedener Feinheit verstricken.

Die zelligen Elemente muss ich nach meinen Erfahrungen anders auffassen, als die früheren Autoren; ich finde nämlich mehrere wesentlich verschiedene Formen, die sich im Einzelnen nicht mit der Beschreibung jener Forscher decken.

Im Allgemeinen unterscheide ich solche gangliöse Elemente, in welchen sich deutlich das Protoplasma der Zelle nachweisen lässt, und andere, bei denen dies nicht der Fall ist.

Die ersteren sind von verschiedener Grösse, sie finden sich in allen Übergängen in der Subpharyngealportion bestimmte

Stellen sind durch die Anwesenheit besonders grosser Zellen ausgezeichnet, ausserdem pflegen sie daselbst um so grösser zu sein, je entfernter sie von der Marksubstanz liegen; in der unmittelbaren Nähe der letzteren findet man die kleinsten Formen. In jedem Falle senden sie ihre Fortsätze stets dem Mark zu. Ich halte sie bislang alle für unipolar, und muss gestehen, dass ich mich von der Anwesenheit multipolarer Nervenzellen, wie sie im centralen Nervensysteme der Wirbelthiere sich finden, noch nicht zur Genüge überzeugen konnte. Es steht mir für diese Frage allerdings nur die Belehrung aus Schnittpräparaten zur Verfügung, und ich habe die Nervenzellen nicht frisch dahin untersucht. Nun sehe ich freilich an grösseren Zellen des Öfteren, wie das Protoplasma ausser dem Fortsatze, der centralwärts zieht, andere zackenförmige Fortsätze aufweist; ich kann jedoch die Vermuthung nicht unterdrücken, es sei diese Formation auf Rechnung des Reagens zu setzen und es habe sich das Protoplasma zum Theile contrahirt; dabei blieb es stellenweise an der bindegewebigen Hülle der Zelle haften und die letztere kann für multipolar gelten. Je gelungener die Präparate sind, desto mehr erscheint der Körper der Zellen rund. Auch weiss ich, und besonders durch die Anwendung der Osmiumsäure, wie ausgebildet in den Lagern der grossen Ganglienzellen das Maschenwerk der Bindesubstanz ist, so zwar, dass jede grössere Zelle einzeln in ihre Kapsel zu liegen kommt; eine solche Separation wäre für multipolare Ganglienzellen kaum zweckmässig.

Bei der zweiten Form der ganglиösen Elemente vermag ich kein Protoplasma zu differenziren, sie erscheinen wirklich wie nackte Kerne, aber auch diese trennen sich in zwei Gruppen.

Die einen, grösseren (12 μ) brechen das Licht nicht wesentlich stark, sind matter, fein granulirt und färben sich unter dem Einflusse des Osmiums grau, die anderen, kleineren, (6—7 μ) sind sehr stark lichtbrechend, glänzend und lassen in ihrem Inneren weiter nichts unterscheiden, sie werden durch Osmium gelblich gefärbt (Fig. 9 *a*). Auf ihre Beziehungen zum Nervensysteme komme ich später zu sprechen, hier sei nur bemerkt, dass diese Elemente im Gehirne an bestimmten Orten vorkommen, denselben ein charakteristisches Aussehen verleihen und sich von den anderen im Einzelnen ebenso scharf unterscheiden, wie sich die grösseren Lager,

die sie bilden, von denen, die mattere Kerne oder Nervenzellen bergen, deutlich abheben. Auch will ich anführen, dass sich an manchen Stellen mit Sicherheit nachweisen lässt, wie aus diesen Kernen feinste Fibrillen abgehen (Fig. 11, 12).

Einen Umstand dürfen wir freilich nicht vergessen. Wir sehen allerorts, wie die Nervenfasern nicht vom Kern der Ganglienzelle, sondern aus dem Protoplasma sich entwickeln, dies ist aber auch der einzig zwingende Grund anzunehmen, es sei die Hülle des Kernes doch von einer, allerdings nicht als solche wahrnehmbaren Protoplasmamasse umgeben, welche das Substrat für die primitive Fibrille bildet.

Etwas anderes ist die Frage nach der Continuitätsbeziehung zwischen den zelligen Elementen und den Nervenbündeln. Es liegen hier zwei Möglichkeiten vor: entweder der Fortsatz der Ganglienzelle wird unmittelbar zur Nervenfaser, oder er wird es mittelbar. Es mag sein, dass es einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen Zellen und den Fasern der peripheren Nerven gibt; von gewissen, im Bereiche des centralen Nervensystems gelegenen Zellen ist es sogar sichergestellt (Bauchmark des Blutegels, Leydig, Herrmann). Ich habe jedoch unter gewöhnlichen Verhältnissen mir ein solches Verhalten nicht mit untrüglicher Klarheit zur Anschauung bringen können. In der Regel ziehen die Ausläufer der Zellen in jene eigenthümliche centrale Partie, die von Leydig Punktsubstanz genannt wurde. Soweit ich meine Erfahrungen darüber befragen kann, stellt diese Punktsubstanz stets ein gröberes oder feineres, unentwirrbares Netzwerk feinster Fibrillen vor. Leydig selbst wollte den Ausdruck „Punktsubstanz“ nicht wörtlich genommen wissen, er deutet sie in gleicher Weise.

Diese feine, faserige Markmasse spielt auch im Hirn der Cephalopoden eine hervorragende Rolle; allerdings findet man in ihr an vielen Orten wohl conditionirte, fertige Bündel von Fasern, anderseits aber sind ausgebreitete Gebiete wieder zum grössten Theile von jenem feinen, gleichmässigen Netzwerk eingenommen; das beste Beispiel dafür geben die Markbänder des Scheitellappens, wo sich diese Verhältnisse genau studiren lassen. Übrigens gilt das Gleiche mehr weniger von dem Mark aller anderen Ganglien.

Der Oberschlundlappen.
(Lobus supraoesophagalis.)
os. Fig. 2, 3, 4, 6, 20, 22—26.

Er liegt zuvörderst über der in das Gehirn eintretenden Speiseröhre.

Bei der *Sepia* und ihren nächsten Verwandten rückt dieser Theil bekanntermassen weit ab von dem übrigen in die Schädelkapsel eingeschlossenen Centrum auf die dorsale Fläche der sogenannten Mundmasse.

Seiner Gestalt nach stellt er einen leicht gebogenen Wulst vor; nach vorn convex und frei, liegt er auf einer derben Bindegewebsplatte, welche ihn von der oberen Fläche des Brachialganglions trennt, nach oben grenzt er an den unteren Frontallappen, nach rückwärts wird er durch eine Lage von kleinen gangliösen Kernen vom vorderen Basallappen geschieden. [1]

Seine allerorts ziemlich gleich mächtige Rinde [2] besteht aus Ganglienzellen mit deutlichem Protoplasma und grossen Kernen. Die Zellen senden ihre Ausläufer in eine centrale Markmasse, welche die Form des ganzen Lappens nachahmt, also nach vorn und oben convex ist; sie ist hier auf Durchschnitten auch leicht gekerbt an der Oberfläche, also mammelirt, indem die Ausläufer der Zellen bündel- und gruppenweise in die centrale Fasermasse eindringen; im Inneren derselben findet man eine bogenförmige Commissur von Nervenfasern, welche zwischen den beiden symmetrischen Hälften des Lappens verkehrt.

Aus dem Oberschlundlappen entspringen nach vorn über und neben einander die Lippen- und Mundnerven (Fig. 3, 22), von denen ein besonderes ausgezeichnetes Bündel lateralwärts gelegen ist.

Nach rückwärts hängt die centrale Fasermasse seitlich mit jener des unteren Frontallappens zusammen (Fig. 4), zugleich

---

[1] Die Signaturen der Figuren finden sich in der Erläuterung der Tafeln.

[2] Bei den meisten Abbildungen ist die Rinde durch einen mattgrünen, das Mark durch einen grauen Ton gekennzeichnet.

kommt hier die vordere seitliche Commissur des Ober- und Unterschlundganglions herabgezogen, welche für den Oberschlundlappen Fasern mitbringt, aber auch ein kräftiges Bündel aus ihm mitnimmt.

Der untere Frontallappen.
(Lobus frontalis inferior.)

u f. Fig. 2, 3, 4, 6, 19, 22—25.

Er liegt über dem vorigen und hat eine ganz ähnliche Gestalt, sein medialer Querschnitt ist beinahe quadratisch (eigentlich Trapez mit nach vorne gerichteter Basis), nach oben grenzt er an den oberen Frontallappen, nach rückwärts an ein Ganglienkernlager, in dem ausser der vorderen Seitencommissur noch ein kleines accessorisches Marklager liegt, auf das wir später zu sprechen kommen (Fig. 2, 3).

Die gangliöse Rinde ist durchaus verschieden von jener des vorher beschriebenen Lappens.

Man vermag hier um den Kern kein Protoplasma mehr wahrzunehmen, findet also die oben beschriebenen freien gangliösen Kerne. Aus dem Complex derselben ziehen von allen Seiten feinste Fäserchen in die centrale Fasermasse, welche wieder eine eigenthümliche Anordnung zeigt. Es vereinigen sich nämlich die aus der Rinde stammenden Fibrillen zu dünneren und stärkeren Bündeln und convergiren nach rückwärts, um hier als eine flache Faserplatte mit der vorderen Seitencommissur in Verbindung zu treten. Ausserdem verlaufen auch kräftige Bündel schräg und quer zwischen den ersteren und verleihen so dem Querschnitt der Markmasse jenes eigenthümliche Ansehen, wie es in Fig. 6 wiedergegeben ist. Die Fasermasse dieses Lappens hängt seitwärts breit mit jener des vorhergehenden zusammen. Es folgt nun:

Der obere Frontallappen.
(Lobus frontalis superior.)

o f. Fig. 2, 3, 4, 5, 7, 10, 18.

Er ist im Allgemeinen ganz ähnlich gebaut wie der untere, doch ist sein Durchschnitt mehr keilförmig.

Schon auf der Höhe des Hirns gelegen, ist er nach oben frei und grenzt nach vorne an den unteren Frontallappen; nach unten zu liegt von seiner Rinde scharf getrennt vorne jenes Lager von gangliösen Kernen, in welchen die vordere Seitencommissur und das accessorische kleine Marklager untergebracht ist, rückwärts die Rinde des hinteren Basallappens.

Die Rinde und die centrale Markmasse zeigt eine ganz ähnliche Anordnung, wie beim unteren Frontallappen, aus gangliösen Kernen entwickeln sich erst kleine, dann kräftigere Bündel von Nervenfibrillen, die durch ihren regelmässigen Verlauf einerseits von oben nach unten, anderseits von einer Seite zur anderen dem Mark eine bestimmte Zeichnung geben (Fig. 10); besonders bemerkenswerth ist der *S*-förmige Verlauf in jener Partie, von der, wie später berichtet werden soll, Verbindungsstränge zum Opticus ziehen (Fig. 18); seine weiteren Verbindungen werden sich besser besprechen lassen, wenn wir uns erst über die Gestalt der folgenden Abtheilungen informirt haben. Wir betrachten darum alsbald die nächste sehr interessante Partie, den

Scheitellappen.

(Lobus verticalis.)

s. Fig. 2, 3, 4, 5, 7, 8, 14—17, 22—26.

Ich nenne diesen Theil so, weil er am Scheitel des Hirns wie eine Kappe aufliegt (*Calotte* Chéron).

Derselbe grenzt nach vorne an den oberen Frontallappen, nach unten an den hinteren Basallappen und ist diese Grenze nach beiden Richtungen hin durchaus scharf gezeichnet.

Seine Rinde, welche seitlich ziemlich tief über die äusseren Wände des hinteren Basallappens herabreicht, besteht lediglich aus gangliösen Kernen, an welchen sich auch nicht der schmalste Protoplasmasaum nachweisen lässt.

In seinem Inneren birgt er 7, der Länge nach verlaufende Markbänder (Fig. 8), welche selbst wieder bis zu einer gewissen Grenze selbstständig werden, indem jedes von seinem eigenen Rindenlager umgeben ist; es ist dies Verhalten am Relief des Hirns durch longitudinale Furchen, auf Querschnitten als Kerbung auch äusserlich zu erkennen.

Die allermeisten Kerne in der Rinde erscheinen homogen und stark lichtbrechend, wir werden jedoch auch Stellen kennen lernen, wo sich ihnen ausserdem grössere, matte, mit Nucleolis versehene Kerne beimischen. Die Markbänder fliessen nach vorne vollends zusammen (Fig. 15) und sind durch eine Markcommissur mit der Fasermasse des oberen Frontallappens verbunden (Fig. 2, 3), aber auch nach rückwärts unterhalten sie gegenseitig einen lebhaften Faseraustausch, indem nahe ihrem oberen Rande von einem zum andern Bänder aus der gleichen Marksubstanz ziehen (Fig. 8).

Was den feineren anatomischen Bau anbelangt, so finden wir als Substrat der Markbänder ein äusserst feines Netzwerk von Fibrillen in das von allen Seiten, besonders aber von oben her in radiärer Richtung die Fasern eintauchen, die aus der gangliösen Kernrinde stammen; ich halte dafür, dass diese Fasern sich im Bereich der Markbänder eben zu diesem feinen Netzwerk auflösen (Fig. 9, *a*).

Die Fasern, wie sie aus der Rinde kommen, stellen sich nämlich durchaus nicht als geordnete Bündel mit parallelem Verlaufe dar, sie erscheinen vielmehr hier schon als eine ast- respective blattförmige Fortsetzung des centralen Fasergewirrs selbst, das Aussehen ist gezackt (Fig. 9, *b*) und wo sie einigermassen stärker sind, durchbrochen, in den Zacken sitzen die gangliösen Kerne dicht an; ich habe hier einen unmittelbaren Zusammenhang durch etwaige fibrilläre Fortsätze der Kerne nicht zur Anschauung bringen können.

Die meisten Kerne sind, wie bemerkt, stark lichtbrechend und glänzend, wo aber stärkere Ästchen der Marksubstanz in die Rinde dringen, findet man gruppenweise auch jene grösseren matten Kerne mit deutlichen Kernkörperchen vor (Fig. 9, *a*).

Aus diesen Markbändern ziehen dann nach unten geordnete Bündel in radiärer Richtung zur Fasermasse des hinteren Basallappens (Fig. 8), seitlich hängen die äussersten auch noch mit jener des oberen Frontallappens und mit dem Fasercomplex der hier sich entwickelnden vorderen seitlichen Commissur zusammen (Fig. 7).

Der hintere Basallappen.

(Lobus basalis posterior.)

hb. Fig. 2—5, 14—16, 27—29.

Der hintere Basallappen ist weitaus der grösste in der Supra-pharyngealportion. [1]

Er wird nach oben vom Scheitellappen bedeckt, nach rückwärts ist er frei, ebenso zum grossen Theile nach seiner äusseren Fläche, unten grenzt er seitwärts an das pedale und viscerale Ganglion, in der Mitte an den unterliegenden Ösophagus.

Seine obere und hintere Fläche sind sphärisch, seine vordere abgeplattet, ebenso die untere, soweit nicht die kräftige hintere Seitencommissur modificirend einwirkt; vor ihm liegt der vordere Basallappen.

Von seinen Nachbarn unterscheidet sich der hintere Basallappen auch insofern, als seine Markmasse durch ein in der Medianebene eingeschobenes Ganglienzellenlager theilweise in zwei seitliche Partien zerlegt ist.

Die zellige Rinde besteht nun wieder in ihrem ganzen Bereiche aus anderen Elementen, wie bei den drei vorherbeschriebenen Lappen; es finden sich nämlich hier lediglich theils matte Kerne, zum grössten Theile aber vollendete Nervenzellen mit deutlichem, allerdings mit Bezug auf den grossen Kern nicht reichlichem Protoplasma. Besonders an der hinteren unteren, gegen das Visceralganglion gerichteten Abtheilung der Rinde sind die Zellen wesentlich grösser. Auf diese Weise ist der Basallappen besonders scharf von seinem oberen Nachbar getrennt, diese Trennung spricht sich in jedweder Schnittrichtung deutlich und augenfällig aus (z. B. Fig. 8, 14, 25). Die Färbung durch das Osmium ist eine vollkommen verschiedene, und so gelingt es, selbst auf horizontalen Durchschnitten, welche zum grössten Theil durch den Bereich des Scheitellappens gehen, ganz gut jene Partie zu differenziren, welche von der Rinde des darunter gelegenen Basallappens herstammt (Fig. 7).

---

[1] In diesem Lappen ist auch der sogenannte *Lobus centralis* anderer Autoren mit inbegriffen.

An der unteren und äusseren Fläche wird der zellige Überzug der Marksubstanz theilweise unterbrochen, weil sie hier theils zum Opticus, theils zur hinteren Seitencommissur wird, welch' letztere die Verbindung zwischen dem hinteren Basallappen einerseits und dem *Ganglion pedale* und *viscerale* anderseits herstellt.

Nach oben hängt die centrale Fasermasse jederseits mit dem oberen Frontallappen zusammen (Fig. 4), medianwärts von dieser Vereinigungsstelle aber löst sich von ihr ein Horn ab, als kräftiges Faserbündel, das zwischen den beiden Frontallappen und dem vorderen Basallappen nach abwärts zieht und von der Marksubstanz der erstgenannten kräftigen Zuwachs erhält (Fig. 3, 25). Es ist das der Ursprung der öfter genannten vorderen Seitencommissur, welche die Verbindung zwischen dem grössten Theil der Suprapharyngealportion und dem Brachialganglion bewerkstelligt, woselbst sie, wie später darzuthun ist, eine specielle Verwendung findet.

Diese Commissur entspringt also in erster Instanz aus der vorderen oberen Partie des hinteren Basallappens, empfängt Zuschuss seitlich von der medialen Fläche des oberen Frontallappens, weiterhin von der hinteren Fläche des unteren Frontallappens, sowie von dem genannten accessorischen Marklager und dem Oberschlundlappen.

Der compacte Markgrundstock des hinteren Basallappens liegt also in seiner unteren Partie symmetrisch über dem Ösophagus, nach oben zu weicht die Fasermasse unregelmässig auseinander, um grössere und kleinere Lücken zu bilden, die durch zellige Elemente ausgefüllt werden; die Verbindung mit den Markbändern des Scheitellappens wird zum grössten Theil durch Vermittlung dieser disgregirten Fasermasse hergestellt.

Aber auch von der Basis des Knotens aus schiebt sich von beiden Seiten eine Lage von Ganglienzellen in die Marksubstanz ein und löst vom Kerne derselben ein Blatt ab, welches nur in der Nähe der Medianlinie durch mehrere einzelne Bündel mit dem ersteren zusammenhängt (Fig. 3, 27).

Die beiden seitlichen Hälften des *Lobus basalis posterior* sind allerorts durch zahlreiche Querfasercommissuren verbunden, von denen einige besonders ausgezeichnet sind, ja selbst eine sehr ausgesprochene Selbständigkeit erlangen und eine eigene Betrachtung erfordern.

Zuvörderst will ich aber bemerken und in Erinnerung bringen, dass der hintere Basallappen vornehmlich nach drei Seiten hin mit anderen Knoten Verbindungen eingeht: nach vorne und oben sendet er jene Hörner aus, welche zur vorderen Seitencommissur werden und verbindet sich ausserdem mit dem oberen Frontallappen, seitlich hängt er durch den Opticus mit dem grossen Augenganglion zusammen und nach unten durch die hintere Seitencommissur mit der Subpharyngealportion.

Die queren Commissuren nun treffen wir einmal in jener oberen Partie, die wir als obere Hörner bezeichnet haben; besonders kräftige Bündel verlaufen da über dem später zu beschreibenden vorderen Basallappen von einer Seite zur anderen vollends isolirt quer durch das mediane Zellenlager. (Fig. 16, 17 bei *oh*, Fig. 2, 3 bei 1.)

Am Grunde des hinteren Basallappens, nicht weit über dem Ösophagus, und hinter dem vorderen Basallappen finden wir ein kräftiges, sehr auffallendes Bündel, das lediglich quer von dem einen Opticus zum andern zieht, lateralwärts liegt es im Bereiche des Marks; in der Mitte des Hirns trifft man in seiner Umgebung die Zellen der ventralen Rinde des Lappens; es ist die Sehnervencommissur (Fig. 2—4, 16, 28 bei *c no*), sie erweist sich während ihres Verlaufes im Gehirne selbst durchaus gleich breit und aus verschiedenen Geweben zusammengesetzt, in ihrem Inneren sieht man in paralleler Anordnung Nervenfasern, welche mit der umgebenden Fasermasse des Lappens nur sehr spärliche Verbindungen eingehen.

Dieses Bündel ist eingescheidet von anderen sehr starren Fasern, die sich mit Osmium nicht wie die nervösen schwarz, sondern nur bräunlich färben, auch sind sie beträchtlich breiter, oft spiessförmig.

Gleich gestaltete Fasern ziehen auch in dem vor und über der Markgubstanz gelegenen Ganglienlager schief nach aufwärts gegen die Medianebene, wie die Sparren eines Dachstuhls (Fig. 18, 2).

Es ist Bindesubstanz, welche von jener Stelle des Kopfknorpels kommt, wo der Opticus durchbricht und aus der für die Nervenelemente des Gehirns eine kräftigere Stütze aufgebaut ist.

Gegen den Opticus zu spaltet sich die Sehnervencommissur in mehrere Schenkel als breite Bündel, welche sich den von

anderen Fasercomplexen kommenden beigesellen, um im *Ganglion opticum* sich aufzulösen.

Unter diesen anderen Fasercomplexen nimmt eben die eigentliche Markmasse des hinteren Basallappens selbst einen hervorragenden Platz ein. Es drängen sich nämlich sowohl aus deren Kern, sowie aus dem an der hinteren Wand theilweise abgelösten Blatte des Marks in radiärer Anordnung einzelne Bündel nach aussen zusammen, um zur Bildung des Opticus beizutragen.

Diese Fasern ziehen aber im Mark an den genannten Stellen oft genug von einer Seite zur andern in bogenförmigem Verlauf. (conform der Gestalt des Lappens, mit der Convexität nach rückwärts) und bilden auf diese Weise im Marke selbst neue Fasercommissuren.

Die von der oberen Partie des hinteren Basallappens kommenden Fasern scheinen zum grössten Theile aus den Markbändern des Scheitellappens zu stammen; die ganze Anordnung jener Bündel, welche die Marksubstanzen beider Theile in Verbindung bringen, spricht für diese Auffassung.

Der Opticus erhält aber noch aus anderen Gegenden seine Fasern, hier sei vorläufig nur jener Complex erwähnt, der vom oberen Frontallappen vorne seitlich am Gehirne hereinzieht (Fig. 18,1).

Mit der beschriebenen Ausdehnung ist jedoch das Bereich des hinteren Basallappens nicht vollends erschöpft; wo nämlich die hintere Seitencommissur zum Pedalganglion heruntersteigt, schiebt er sich noch theilweise unter den Ösophagus herein. Die mediale Fläche dieser Partie ist sphärisch und ihre Ganglienrinde gegen jene des benachbarten Pedalganglions durch zwischenliegende Bindesubstanz abgetrennt; auch aus dieser Portion kommen Fasern in den Opticus neben Bündeln, welche nach aussen in der seitlichen Commissur aus dem Pedalganglion zu ihm heraufziehen (Fig. 17, 18).

Der vordere Basallappen.
(Lobus basalis anterior.)

v b. Fig. 2—5, 19, 26, 27.

Unmittelbar vor dem hinteren Basallappen zeigt sich abermals eine selbständige Partie, deren Markmasse das ganze Gehirn

ohne Unterbrechung durchzieht, auf transversalen Schnitten sich in Bisquitform präsentirt, auf sagittalen Schnitten sich dagegen keilförmig darstellt. Vor ihr liegt jenes zellige Lager, in dem die vordere Seitencommissur herunterzieht, sowie der Oberschlundlappen und untere Frontallappen, über ihr der Ursprung jener Seitencommissur, unter ihr der Ösophagus und das Pedalganglion, hinter ihr der andere Basallappen.

Es ist nicht schwer, darzuthun, dass die von einer eigenen dünnen Ganglienrinde umgebene Markmasse sich zu drei Blättern gruppirt, von denen das mittlere das schwächste ist. Zwischen die einzelnen Blätter schieben sich dünne Lagen von ganglиösen Kernen ein, aber es finden sich solche auch vielfach zerstreut zwischen den einzelnen Nervenfasern, die ihrerseits im parallelen Verlaufe angeordnet sind.

Die weitere Untersuchung ergibt ferner, dass die Hauptmasse der Fasern in den Opticus zieht, ein Theil allerdings biegt nach hinten und unten um und gesellt sich den Fasern der hinteren seitlichen Commissur zu.

Die Beziehungen zum Opticus sind auf transversalen Schnitten so evident, dass man kaum anstehen wird, den vorderen Basallappen für eine zweite und zwar breite Sehnervencommissur zu erklären; dieselbe ist allerdings als solche nicht selbstständig, denn abgesehen davon, dass der vordere Basallappen mit der hinteren Seitencommissur in Verbindung tritt (Fig. 5), empfängt er auch von der vorderen Fläche des hinteren Basallappens feine Faserbündel, die jederseits in *S*-förmigen Verlauf herüberziehen und sich seinem Fasercomplex beimischen (Fig. 3, 28).

Ein eigenthümliches Verhalten bietet aber eine Faserpartie, welche ebenfalls vom hinteren Basallapen entspringt und zwar zu beiden Seiten der Medianebene; sie zieht über die obere Kante des vorderen Basallappens, dann weiter über dessen vordere und schliesslich über die untere Fläche und umschlingt denselben beinahe vollständig (Fig. 2,2).

Diese umschlingenden Fasern, die in ihrem Ursprunge gewissermassen zarte, untere Hörner der Marksubstanz vorstellen, sind schon von Owsjannikow und Kowalewsky recht gut bei *Octopus* abgebildet (Tab. II), aber nicht näher gewürdigt worden; ich hätte nur zu bemerken, dass sie bei

Eledone in den Schnittebenen, welche die hintere Seitencommissur mit aufnehmen, wie es bei der Figur der genannten Autoren der Fall ist, nicht mehr vorzufinden sind, sondern ihren Verlauf lediglich auf ein der Medianebene zunächst gelegenes Gebiet beschränken.

Zwischen dem vorderen Basallappen und dem Oberschlundlappen bleibt ein Raum frei, der von glänzenden gangliösen Kernen erfüllt ist und von dem lateralwärts die vorderen Seitencommissuren herabsteigen; nach oben hin wird dieser Raum mit der wachsenden Entfernung des genannten Basallappens vom unteren und oberen Frontallappen grösser und da ragen eben die accessorischen Marklager herein, welche au niveau des unteren Frontallappens dem Stamme der Seitencommissuren medianwärts anliegen (Fig. 2, 3, 10, 19, 23).

Diese Marklager sammeln ihre Fasern aus den sie umgebenden gangliösen Kernen und lassen für diese auch im Bereich der Medianebene eine Lücke; höchstens findet man sie vorn durch eine quere Commissur verbunden, im Übrigen sind sie durch die eingeschobenen gangliösen Kerne vollständig getrennt (Fig. 10).

Unter ihnen ist der ganze Raum bis zum Ösophagus herab den gangliösen Kernen zugetheilt (Fig. 2,3), dieselben liegen da ziemlich locker und gestatten dadurch auch einen Einblick in ihre Beziehungen zu den Nervenfasern; in der That gelingt es da auch zu sehen, wie die feinsten Fibrillen aus den Kernen entspringen. In der unmittelbaren Nachbarschaft des kleinen accessorischen Marklagers allerdings sind sie viel dichter gedrängt und die Fasern sammeln sich in zierlicher radiärer Anordnung (Fig. 11); aber man sieht auch hier, wie an den Fibrillen die Kerne im innigen Zusammenhange hängen, wie die Fibrillen bald nach ihrem Ursprunge mit den benachbarten ähnlich einer dichotomischen Anordnung zusammenfliessen und endlich als stärkere Bündel in die Marklager eindringen, die beiläufig gebaut sind, wie die Bänder im Scheitellappen.

Die früher erwähnten, entfernteren, besonders weiter unten gelegenen Kerne sind rund, oval oder dreieckig und schicken sämmtlich eine sehr feine Faser als Fortsatz nach oben; diese sammeln sich aber nicht so sehr in dichotomischer Weise, oder traubenförmig, sondern vielmehr als Büschel, indem bei einer

grossen Anzahl von benachbarten Kernen ihre Ausläufer für weite Strecken als isolirte Fibrillen zu sehen sind (Fig. 12).

Damit hätten wir auch die anatomischen Details überblickt, wie sie sich in der über dem Schlund gelegenen Hirnpartie darbieten.

Die unter dem Schlund gelegene besteht aus drei Abtheilungen, von denen die erste und zweite, nämlich das *Ganglion brachiale* und *pedale* äusserlich kaum, dagegen in ihrer Markmasse nur durch eine Einschnürung getrennt sind, somit allseitig breit zusammenhängen.

Zwischen dem Pedalganglion aber und der dritten Abtheilung, dem Visceralganglion, schiebt sich von der Austrittstelle des Schlundes aus eine Bindegewebsplatte ein, die schräg von der oberen Fläche des Visceralganglions gegen die untere des Pedalganglions zieht, und somit beide Abtheilungen in der Mitte trennt; aber auch seitwärts drängt sich in gleicher Richtung Bindesubstanz zwischen die beiden Ganglien ein, welche dadurch nur durch zwei seitliche, breite Schenkel verbunden scheinen; in der Mittellinie tritt hier auch mit jener Bindegewebsplatte von unten eine kräftige Arterie herein.

Das Brachialganglion

br. Fig. 3, 4, 5, 20, 21, 27, 28

entsendet nach vorne die acht Armnerven; seine Rinde besteht aus Ganglienzellen, von denen die peripher gelegenen die grössten sind, während sie gegen die Marksubstanz zu fortschreitend kleiner werden; hier in der Nähe der letzteren findet man den Protoplasmasaum oft verschwindend schmal. An vielen Stellen schicken die Zellen ihre Ausläufer gruppenweise ins Mark, wodurch dasselbe eine mammelirte Oberfläche bekommt und auf Durchschnitten gekerbt aussieht (Fig. 3).

An der vorderen Fläche wird durch den Ursprung der Armnerven die gewöhnliche Regelmässigkeit der zelligen Bekleidung etwas gestört. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Ganglienzellen unter dem Ösophagus zwischen die Arme in der Mitte ziemlich tief in das centrale Mark eindringen.

Die Marksubstanz erscheint in Folge dessen auf Querschnitten hufeisenförmig (Fig. 21) und diese Form ist durch das ganze

Ganglion zu verfolgen. Die Markmasse verhält sich also wie eine Rinne und wir werden bald sehen, dass sowohl am Boden dieser Markrinne und späterhin auch, wie in deren Wänden mächtige Faserverbindungen mit den übrigen Unterschlundganglien hergestellt werden. Die Marksubstanz hat als Grundlage dasselbe Fasergewirr, wie man es in anderen von grösseren Zellen umgebenen Lappen (Oberschlundlappen, hinterer Basallappen) vorfindet. Dabei aber lassen sich eine Reihe sehr distinguirter Faserbündel unterscheiden. Die wichtigsten sind jene, welche den Ursprung der Armnerven bilden. Die letzteren convergiren von der vorderen Fläche des Ganglions, wo sie vollkommen isolirt heraustreten, gegen das Pedalganglion zu, und zwar je vier Arme einer Seite; so vereinigen sie sich nach ihrer Ursprungsrichtung hin zu zwei starken Bündeln, die zunächst, und zwar am Boden der Markrinne aus dem Pedalganglion kommen.

Im eigentlichen Brachialganglion müssen sie jedenfalls aus dessen Markmasse wesentliche Verstärkung beziehen.

Damit ist aber der Fasercomplex der Armnerven durchaus noch nicht erschöpft, sie bekommen nämlich weiteren Zuschuss durch die *Commissura lateralis antica*, welche lediglich ihnen zu Gute kommt und die wir nun in toto betrachten können.

Wir erinnern uns, dass sie als ein kräftiges Faserbündel aus den oberen Hörnern des hinteren Basallappens und aus dem oberen Frontallappen entsprungen, hinter dem unteren Frontallappen und Oberschlundlappen schräg nach vorn herabsteigt, dabei sowohl aus den genannten Partien, wie aus einem kleinen medianwärts von ihr gelegenen Marklager Verstärkung empfängt und schliesslich, nachdem sie an den Oberschlundlappen auch Fasern abgegeben hat, zu beiden Seiten des Ösophagus dem Armganglion zustrebt und in seine Marksubstanz eintaucht (Fig. 3, 4, 25). Hier liegt sie an der inneren Seite der Armnerven, steigt bogenförmig neben ihnen herab und gibt jedem derselben ein pinselförmiges Büschel von Fasern, die nun nach aussen und vorne umbiegen und sich denen der Armnerven beigesellen (Fig. 4).

Auf diese Weise wird der Fasercomplex immer schmächtiger, bis die untersten Armnerven den letzten Rest des Bogens sich vindiciren. Auch in ihrem weiteren Verlaufe lassen sich die aus

der Seitencommissur stammenden Elemente noch als separates, medianwärts anliegendes Bündel erkennen (Fig. 21).

In der Marksubstanz selbst verlaufen viele Fibrillen bogenförmig von einer Seite zur anderen, ausserdem aber besteht noch eine vollends selbstständige Commissur.

Indem die Ganglienzellen in der Mitte zwischen die Armnerven eindringen und die Marksubstanz die obersten und untersten dieser Nerven am weitesten begleitet, entstehen auch jederseits zwei Zapfen, ein oberer und ein unterer, welche beide gegen die vordere Ganglienfläche vorspringen (Fig. 3, $4_{,2}$ u. 3).

Die oberen zwei Zapfen nun spitzen sich gegen die Medianebene zu und formiren in symmetrischer Weise ein Faserbündel als selbstständige Commissur, die unmittelbar über dem Ösophagus und dem vereinigten Ausführungsgang der unteren Speicheldrüse liegt und unmittelbar unter jener Bindegewebsplatte, die von der Innenfläche des einen parietalen Knorpels zu der des anderen zieht und sich zwischen Oberschlundganglion und Brachialganglion einschiebt (Fig. 13 *ctr*).

Der Querschnitt dieser Commissur wird auf sagittalen Schnitten der Suprapharyngealportion nie vermisst, er liegt der unteren Fläche des Oberschlundlappens dicht an, und zwar gleich hinter dem Ursprung der Lippen- und Mundnerven (*ctr*, Fig. 2, 3, 6, auch 23).

Die Beziehungen des Brachialganglions zu anderen Hirnpartien, besonders zu den übrigen Unterschlundganglien und zu den Basallappen können erst später ihre Erledigung finden.

Das *Ganglion pedale*

p d. Fig. 3, 4, 5, 10, 18, 19, 29

liegt zwischen dem *Ganglion brachiale* und *viscerale*. Die zellige Rinde verhält sich im Allgemeinen wie beim ersteren.

Der Faserverlauf der Marksubstanz wird bestimmt durch die aus diesem Ganglion entspringenden Nerven, sowie durch die Faserverbindung mit den benachbarten Ganglien.

Aus dem *Ganglion pedale* entspringen vor Allem die Trichternerven, ein vorderer und ein hinterer, die Fasern des letzteren lassen sich deutlich ins *Ganglion viscerale* verfolgen, von wo aus sie schräg nach vorne, unten und innen gezogen kommen.

Nach aussen von dem Trichternerven verlässt der Höhrnerve das Ganglion, um sofort die obere Otocystenwand zu durchbohren. Bezüglich seines Verhaltens will ich mich an dieser Stelle auf einige allgemeine Angaben beschränken, und eine genauere Beschreibung bei der *Sepiola* geben, weil ich dort die Einzelnheiten besser zu überschauen vermochte.

Der eigentliche Ursprung des Hörnerven ist in der Suprapharyngealportion zu suchen, und zwar im hinteren Basallappen; von dort aus steigen die Fasern in der hinteren Seitencommissur herab, welche damit vorerst unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt.

Diese Commissur verbindet in erster Instanz die Markmasse der beiden Basallappen einerseits mit jener des *Ganglion pedale* und *viscerale* anderseits (*clp*, Fig. 5).

Das *Ganglion pedale* ist aber für eine grosse Anzahl von Fasern nur Passage, indem dieselben durch das Mark des Fussganglions, sei es zum Armganglion, sei es zum Visceralganglion ziehen; das letztere erhält übrigens auch auf directem Wege Fasern aus der Suprapharyngealportion.

Aus dem hinteren Basallappen sammeln sich Bündel in der unteren seitlichen Partie der Markmasse, um in der Seitencommissur schräg nach vorwärts zu ziehen, bald treffen sie mit anderen Bündeln zusammen, welche aus der hinteren Kante des vorderen Basallappens, bevor der grösste Theil seiner Fasern in den Opticus zieht, nach unten umbiegen. Da zeigt sich nun, wie eine kleine Partie von Fasern aus dem *Lobus basalis posterior* sich in den *Lobus basalis anterior* begibt und somit vorerst eine Verbindung dieser Abtheilungen herstellt, während eine weitaus grössere Menge ins *Ganglion pedale* herabsteigt; hier mischen sich sofort viele derselben jenen Bündeln bei, welche zur Bildung der Armnerven concurriren, andere aber biegen nach rückwärts um, und begeben sich ins *Ganglion viscerale.*

Ein Bündel der Commissur aber zieht neben dem Ursprung der Trichter- und Armnerven und zwar von aussen nach innen vorbei, zur unteren Fläche des Ganglions und durchbohrt hier, in zwei Schenkel gespalten, die obere Wand der Otocyste. Von den beiden Schenkeln breitet sich der eine, medianwärts gelegene, sofort an der Fläche der oberen Wand aus (für die Gehörplatte),

während der andere an der äusseren Seitenwand herabzieht (Gehörleiste).

Die Fasern des letzteren bilden in der Markmasse einen Bogen, mit dem sich zwei von aussen und oben kommende Schenkel zu einem Chiasma verbinden (Fig. 19). Über die Existenz dieses Chiasmas kann kein Zweifel sein, es fragt sich nur, ob die Fasern, welche zur Bildung desselben beitragen, wirklich auch Nervenfasern sind; ich finde das Chiasma und besonders seine unteren Schenkel durch Osmium nicht so schwarz gefärbt, wie die Umgebung, und konnte den Verdacht nicht von der Hand weisen, dass es sich hier vielleicht um Bindesubstanz handelt; für die nervöse Natur spricht allerdings der Umstand, dass die Fasern den Knorpel durchbohren, während nicht abzusehen ist, warum eine Gerüstsubstanz ihr Substrat gerade aus der Auskleidung der Otocyste beziehen sollte. Wir kommen übrigens auf diesen Punkt noch bei *Sepiola* zu sprechen.

Aus dem Querbalken des Chiasmas kommt auch nach vorne jederseits ein Nervenbündel, wie mir scheint, der *Nervus ophthalmicus anterior*, die rückwärts in der Seitencommissur emporziehenden Schenkel enthalten die Fasern des *Acusticus*, wahrscheinlich vermischt mit stützender Bindesubstanz.

Die hintere Seitencommissur führt auch Fasern aus dem Pedalganglion und dem Visceralganglion nach aufwärts, es sind das solche, welche von hier aus in den Opticus ziehen (Fig. 16 bis 18), um sich entweder ins *Ganglion opticum* oder *Ganglion olfactorium* zu begeben. Im Visceralganglion bilden diese Fasern in der Markmasse einen Commissurbogen.

Das Visceralganglion.

vc. Fig. 3, 4, 5, 14—17.

Seine vordere Fläche grenzt an das *Ganglion pedale*, aber der Zusammenhang mit demselben ist, wie schon früher bemerkt, kein so inniger, wie beim *Ganglion pedale* und *brachiale*; die Bindegewebsplatte, welche sich unter dem Ösophagus hereindrängt, sowie die Hirnhaut, die seitwärts ebenfalls zwischen die beiden Ganglien sich einschiebt, beschränken die Verbindung auf zwei kräftige, laterale Faserstränge; dazu gesellt sich der Fasercomplex, welcher mit der hinteren Seitencommissur durch

Vermittlung des pedalen Ganglions herüberzieht, ausserdem auch vom *Lobus basalis posterior* und zwar aus der hintersten untersten Partie seines Marklagers ein eigenes Bündel, welches direct unmittelbar hinter der Hauptmasse der Seitencommissur ins *Ganglion viscerale* herabsteigt, um hier büschelförmig mit dem Mark dieses Ganglions sich zu vereinigen (Fig. 29).

Im Übrigen ist das Visceralganglion frei und bildet an der oberen Fläche für den Ösophagus eine leichte Rinne. An den Seitenflächen entspringen die Mantelnerven, während auf der unteren Fläche in der Medianlinie ganz nahe neben einander die Visceralnerven hervorbrechen. Die Mantelnerven holen ihre Fasern von der vorderen, oberen Seitenfläche des Ganglions aus zwei Wurzeln, die Eingeweidenerven von der hinteren oberen Fläche.

Da, wie dort hebt sich in der Nervenzellenrinde eine Abtheilung von der Umgebung insoweit ab, als sie besonders grosse Elemente beherbergt. Was aber des Besonderen den Ursprung der Eingeweidenerven anbelangt, so springt dort die Markssubstanz warzenförmig in die zellige Rinde vor.

Ausserhalb der Schädelkapsel liegt jederseits

das nierenförmige Augenganglion mit dem Gehirne durch den *Nervus opticus* verbunden. Auf diesen kurzen Opticus sitzt noch das sogenannte kleine *Ganglion olfactorium* auf, als ein papillenförmiges Gebilde, welches bei der gedrängten Lage der einzelnen Theile in ein kleines Grübchen der inneren Wand des Sehganglions zu liegen kommt.

Das *Ganglion olfactorium* selbst ist in zwei von einer Nervenzellenrinde umkleidete Markballen getrennt, deren Fasern in Gemeinschaft mit dem Opticus aus dem Gehirne kommen und sich von demselben schwer trennen lassen; doch lässt sich erkennen, dass der medialwärts gelegene Ballen sein Contingent vornehmlich aus dem hinteren Basallappen bezieht und zwar sowohl aus der Partie des Markes, welche über dem Schlund gelegen ist, sowie aus jener, die sich theilweise seitlich unter denselben hineindrängt, während der lateralwärts gelegene es vornehmlich aus dem *Ganglion pedale* durch Vermittlung der hinteren Seitencommissur heraufholt.

An der Zusammensetzung des Opticus betheiligen sich, wie wir bereits wissen, verschiedene Partien des Gehirns. Die hohe Organisation des Cephalopodenauges setzt schon a priori voraus, dass ihm im Centralnervensystem ein grösseres Gebiet zu eigen sei.

Es concurriren hier vor Allem der hintere Basallappen, soviel man sieht, vornehmlich mit jenen Fasern, die er aus dem Scheitellappen bezieht, ferner der grösste Theil des vorderen Basallappens, sowie kräftige Bündel des oberen Frontallappens (Fig. 18); eine Abtheilung von Fasern kommt auch mit der hinteren Seitencommissur aus der Suprapharyngealportion herauf, ausserdem zieht die eigentliche Sehnervencommissur von einem *Ganglion opticum* zum anderen.

So bildet sich eine grössere Zahl von Bündeln, die am *Foramen opticum* zusammentreffen: hier zerfasert sich die Grundsubstanz des Hyalinknorpels und es entsteht eine Art *Membrana obturatoria*, von welcher sich wahrscheinlich jene Bindesubstanzfasern abspalten, die sowohl die Sehnervencommissur überziehen, wie auch im Ganglienlager des hinteren Basallappens zu stützenden Balken werden.

Die einzelnen Bündel des Opticus durchflechten sich nach allen Richtungen und lösen sich dann in jenes Fasergeäste auf, das im *Ganglion opticum* von gangliösen Kernen allseitig durchsetzt, an seiner Oberfläche in die Bildung der extrabulbären Retinaschichten eingeht. Die Faser- oder die Markmasse des Ganglions nimmt aber im Bereiche desselben wieder den Charakter jenes Netzwerkes an, wie wir es anderorts in der centralen Markmasse des Gehirns kennen gelernt haben. Auf die einzelnen Schichten der Retina will ich nicht eingehen und nur bemerken, dass auch hier die ganglиösen Kerne jenen verschiedenen Habitus zeigen, wie er schon oben besprochen wurde. Es finden sich nämlich sowohl kleine, glänzende Kerne, wie auch andere, matte, mit Kernkörperchen versehene; die einen, wie die anderen sitzen den zarten Faserstielen in der Retina ebenso auf, wie wir es bei den Markbändern des Scheitellappens gefunden haben.

Jetzt, wo wir die einzelnen Theile des Gehirns, ihre Juxtaposition, sowie ihren Zusammenhang des Besonderen kennen gelernt haben, erachte ich es der besseren Übersicht wesentlich

nutzbringend und förderlich, wenn ich daran gehe, die meisten und wichtigsten dieser Verhältnisse an einer Serie von Durchschnitten vorzuführen.

Diese Durchschnitte sind keineswegs schematisch, sie sind nach der Natur gezeichnet, die Vergrösserung ist eine sehr schwache.

Ich hätte es unterlassen können, dieselben mit detaillirten Zahlen zu belegen, weil die Dimensionen des Gehirnes je nach der Grösse des untersuchten Exemplars doch in zu weiten Grenzen differiren. Die Umrisse habe ich mit der *Camera lucida* auf die Weise gewonnen, dass vom System Nr. 1, Hartnack, die unterste Linse als Objectiv zur Benützung kam und das Bild auf eine Fläche projicirt wurde, welche viel höher gelegen war, als der Objecttisch.

Die meisten Einzelnheiten treten uns an Längsschnitten entgegen, ich will daher solche zuerst vornehmen.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt der Suprapharyngealportion ganz nahe der Medianfläche. Wir finden die einzelnen Abtheilungen und zwar auch ihre zellige Rinde scharf von einander getrennt, wir finden ferner, dass bei einzelnen Lappen die Ganglienrinde anders markirt ist. Es ist dies begründet, in dem anatomischen Unterschiede der zelligen Elemente, aus welchen die Rinde besteht, ob nämlich die glänzenden Kerne vorwalten, oder ob protoplasmaführende Zellen und matte, granulirte Kerne das Übergewicht gewinnen. Im ersten Falle ist die Rinde durch einen gelblichen, im letzten Falle durch einen grüngrauen Ton gekennzeichnet.

Wir sehen also im Oberschlundganglion auf diesem beinahe medianen Schnitte vorne den Oberschlundlappen *os*, aus dessen Markmasse sich die am meisten nach innen gelegenen Lippen- und Mundnerven entwickeln (*ln*), nach hinten und oben ist die Verbindung der Markmasse mit dem unteren Frontallappen, respective der vorderen Seitencommissur eben noch angedeutet.

Unter dem Lappen liegt der Querschnitt jener Commissur *ctr*, welche über dem Ösophagus situirt, die nach oben und vorne convergirenden Zapfen der Markmasse des Armganglions verbindet (pag. 500).

Nun folgt der untere Frontallappen *uf*, welcher seine Fasern nach rückwärts sendet, und hier mit dem der vorderen Seitencommissur anliegenden accessorischen Marklager *am* in Verbindung tritt, unter dem letzteren liegen (3) bis zum Boden des Hirns herab jene kleinen ganglilösen Kerne mit deutlichen Fortsätzen, wie sie pag. 17 beschrieben und Fig. 12 gezeichnet sind. Im folgenden oberen Frontallappen *(of)* finden wir nach rückwärts dessen Marklager mit den Markbändern des Scheitellappens *(s)* verbunden. Der letztere hat hier seine grösste Dicke, unter dem Scheittellappen breitet sich der hintere Basallappen *(hb)* aus, dessen Mark hier scheinbar ohne Verbindung ist, mit Ausnahme jener Züge, die mit den Bändern des darüber liegenden Nachbarlappens zusammenhängen. Die Markmasse ist hier nämlich sehr reducirt und noch mehr in der Medianebene selbst. Ganglienzellen nehmen diesen Raum ein. In den oberen Partien sieht man nur unregelmässige Faserzüge das zellige Lager durchsetzen, in der unteren Partie ist das Mark compacter von der Hirnhaut durch eine zellige Rinde getrennt. Hier treffen wir auch den Durchschnitt der Sehnervencommissur *(cno)*; vor dem hinteren Basallappen liegt in eigene Rinde eingehüllt der vordere *(vb)*, wir bemerken an seiner vorderen und unteren Fläche die umschlingenden Fasern (2).

Etwas weiter von der Medianlinie entfernt, knapp ausserhalb des Bereichs der Speiseröhre ist der Durchschnitt Fig. 3 geführt. Supra- und Subpharyngealportion stossen schon unmittelbar aneinander, die Differenzen im Habitus der Rindenschichten sind wie bei der vorbergehenden Figur zu deuten.

Man findet vom Oberschlundlappen nach vorne die Lippen- und Mundnerven abgehen, unmittelbar unter diesem Lappen begegnen wir abermals jener queren Commissur der Markzapfen aus dem Armganglion hier mit dem Mark in Verbindung.

Vom unteren Frontallappen entwickelt sich ein starkes Bündel, das durch die Fasern des eben noch getroffenen accessorischen Marklagers verstärkt in ein anderes kräftiges Bündel eintaucht, welches von dem Horne *(oh)* des hinteren Basallappens kommt, es ist die vordere Seitencommissur, die zur Markmasse des Oberschlundlappens heranzieht, ihm Fasern gibt, andere nimmt und schliesslich ins Brachialganglion hinabsteigt.

Im oberen Frontallappen und Scheitellappen ist keine wesentliche Abänderung zu verzeichnen.

Der hintere Basallappen zeigt nun schon eine grössere Ausdehnung seines Marklagers, den Ursprung der vorderen Seitencommissur, den Querschnitt der Sehnervencommissur und darüber den Querschnitt anderer starker Bündel (1), welche durch Vermittlung der medianen Zellenlage zwischen den obersten Partien des Marklagers (Hörnern) verkehren (siehe auch Fig. 15—17).

Beim vorderen Basallappen sind wir schon über das Bereich der umschlingenden Fasern hinaus; deutlich markirt sich hier in seinem Fasercomplex die Zusammensetzung aus drei Blättern.

Im Brachialganglion finden wir als zunächst der Medianebene gelegen die obersten und untersten Armnerven abgehen, wir sehen die beiden Markzapfen, die schon erwähnte durchschnittene Commissur unmittelbar unter dem Oberschlundlappen, sowie auch die herabsteigende, vordere Seitencommissur *(cla)*. Die Fasern der vorderen Armnerven kommen theilweise aus dem Pedalganglion, in dem auch der Ursprung der Trichternerven zu sehen ist, der hintere Trichternerv wiederum bezieht einen Theil seiner Fasern aus dem Visceralganglion, dessen Zusammenhang mit dem Pedalganglion hier vorliegt; in ersterem ist auch der Ursprung des Eingeweidenerven zu sehen.

Der nächste, noch weiter nach aussen geführte Schnitt (Fig. 4) zeigt das Mark des Oberschlundlappens und zeigt ferner in prägnanter Weise das Verhalten der vorderen Seitencommissur und ihre Beziehungen zu den einzelnen Hirnabtheilungen, wie sie medianwärts von der Verbindung des oberen Frontallappens mit dem hinteren Basallappen (1) aus letzterem entsprungen (Fig. 3), aus allen, an der vorderen Hirnfläche gelegenen Lappen Bündel bezieht, ins Armganglion herabsteigt und daselbst dem Ursprung aller Armnerven Fasern beimischt.

Der Scheitellappen ist bereits auf einen kleinen Theil seines seitlichen Abhanges reducirt.

In dem am meisten lateralwärts gelegten Schnitt (Fig. 5) ist vom Oberschlundlappen, sowie vom unteren Frontallappen nur noch ein Rest zelliger Rinde vorhanden, die Markmasse des oberen Frontallappens steht mit jener des hinteren Basallappens eben noch in Verbindung, das kräftige Bündel, welches wir auf

unserer Abbildung aus dem oberen Frontallappen herauskommen sehen (2), ist jenes, welches nach unten und aussen direct zum Opticus zieht (siehe auch Fig. 18); vom Scheitellappen ist nur noch ein schmales Rudiment vorhanden; am wichtigsten ist hier die Faserverbindung der über und unter dem Schlund gelegenen Hirnpartie, durch Vermittlung der hinteren Seitencommissur. Zu derselben concurriren von oben her die beiden Basilarlappen; einmal ziehen Bündel von einem derselben in den anderen, die stärksten aber ziehen aus dem hinteren Basallappen durch das Bereich des Pedalganglions zu den Armnerven, die hier ebenfalls alle vier prägnant zu sehen sind, weitere Fasern ziehen gleichen Ursprungs ins Pedalganglion herein und aus diesen auch ins Visceralganglion, indem an der oberen Fläche des Markes ein warzenförmiger Fortsatz auffällt, aus welchem die Mantelnerven kommen.

Zwischen dem hinteren Basallappen und dem Visceralganglion einerseits, und dem Pedalganglion anderseits drängt sich von aussen her eine der Hirnhaut entstammende Bindegewebsplatte ein.

Betrachten wir nun eine Serie verticaler Querschnitte, in der Reihe Fig. 14 bis 21. Die Folge geht von rückwärts nach vorne. [1]

Da finden wir denn (Fig. 14) in der Suprapharyngealportion auf dem hinteren Basilarlappen den Scheitellappen mit seinen Markbändern liegen, beide durch den Charakter ihrer zelligen Rinde scharf getrennt. In der Subpharyngealportion liegt uns das Visceralganglion vor, mit dem Ursprunge der Mantelnerven und wie dieselben sich aus zwei Wurzeln entwickeln.

Im nächsten Schnitte (Fig. 15) sind am Scheitellappen die Markbänder zusammengeflossen, im hinteren Basilarlappen finden wir in seiner Markmasse oben bereits den Durchschnitt ihrer Hörner als den Beginn der vorderen Seitencommissur und deren Verbindung durch quere Faserzüge. Unmittelbar über dem Schlunde zeigt sich die erste Andeutung der Sehnervencommissur,

---

[1] Es wird sich empfehlen, bezüglich der Schnittrichtung und der Correspondenz einzelner Gehirnpartien ab und zu einen vergleichenden Blick auf das Schema, Fig. 1, zu werfen.

seitwärts von demselben drängt sich jederseits die Markmasse des hinteren Basallappens unter ihm herein und zieht von dieser Partie als hintere Seitencommissur *(clp)* gegen das Visceral- und Pedalganglion.

Weiterhin finden wir (Fig. 16) zu oberst die Verbindungsbrücke *(s)* zwischen Scheitellappen und oberen Frontallappen, dann im hinteren Basallappen die Verhältnisse noch ähnlich, wie beim vorhergehenden Durchschnitte, aber bereits die Sehnervencommissur in ihrem ganzen Verlaufe, sowie die Verbindung derselben mit der Subpharyngealportion.

In dem nächsten Durchschnitte (Fig. 17) liegen die Verhältnisse noch ganz ähnlich, ausserdem zeigt sich noch der Ursprung der Eingeweidenerven.

Dann folgt (Fig. 18) zu oberst bereits der Durchschnitt des oberen Frontallappens, von dessen Mark zwei Schenkel seitlich zum Opticus ziehen, (1) während medialwärts der Zusammenhang mit den Hörnern des hinteren Basilarlappens, respective der vorderen Seitencommissur besteht. Von dem genannten Basallappen zeigt sich nur jenes Ganglienlager, das ihn von seinem vorderen Nachbar trennt; in diesem Lager ziehen zahlreiche Züge von kräftiger, stützender Bindesubstanz (2). Unter dem Schlund begegnen wir den starken Markschenkeln, welche Pedalganglion und Visceralganglion verbinden, mit dem Opticus durch die hintere Seitencommissur zusammenhängend.

Weiterhin sehen wir (Fig. 19) in der Suprapharyngealportion den Durchschnitt des unteren Frontallappens und gleich darunter jenen der vorderen Seitencommissur und des accessorischen Marklagers *(am)*, dann den Längen-Durchschnitt des vorderen Basilarlappens, dessen Zusammenhang mit dem Opticus nicht mehr ersichtlich ist, da sich die Fasern zu dem Zwecke etwas nach rückwärts umbiegen, dagegen finden wir seinen Antheil an der hinteren Seitencommissur und die Verbindung mit dem Pedalganglion. Aus dem letzteren entspringen nach oben die beiden *Nervi ophthalm. anteriores*, wie es scheint, aus dem Faserchiasma des Markes, während nach aussen und unten hin, je ein Schenkel des Acusticus auftaucht, neben dem Durchschnitt jener Bündel, die den Trichternerven entsprechen.

In Fig. 20 sehen wir über dem Schlund noch den Oberschlundlappen, aus dessen Marklager zwei Schenkel für die vordere Seitencommissur entspringen, unter dem Schlund haben wir das Armganglion *(br.)* vor uns, in seinem Marklager jederseits ein starkes Bündel, das aus dem Pedalganglion herüberkommt.

Schliesslich (Fig. 21) liegt nur noch der Querschnitt des Armganglions vor. Die obersten Nerven der Arme *(an)* sind bereits frei geworden, die übrigen liegen in dem rinnenförmigen Marklager nach aussen; nach innen dagegen finden wir jene Bündel, welche der vorderen Seitencommissur entstammen *(cla)* und sich weiterhin den Armnerven beimischen, wie dies an den bereits freigewordenen noch deutlich kenntlich ist.

Eine dritte Serie frontal, parallel mit der vorderen Hirnfläche geführter Durchschnitte mag den ganzen Cyklus und die Übersicht vervollständigen. Die Folge (Fig. 22—29) geht jetzt von vorne nach rückwärts.

Da sehen wir (Fig. 22) vor Allem die drei vorne gelegenen Lappen, den Oberschlundlappen mit dem Ursprung der Lippen- und Mundnerven, dann den unteren und oberen Frontallappen, der letzteren Markmasse, zusammenhängend mit den Markbändern des Scheitellappens, von denen eben noch die Kuppen mitgenommen sind.

Im nächsten Schnitte (Fig. 23) findet man hinter dem Schlunde die quere Commissur des Armganglions *(ctr)* und jederseits eine ganz kleine Partie seiner Ganglienrinde, sowie die obersten Armnerven. Darauf folgt Oberschlundlappen und unterer Frontallappen mit der Verbindung ihrer Marklager, in der Mitte eingeschlossen sehen wir dahinter den Durchschnitt des accessorischen Marklagers *(am)*.

Der obere Frontallappen ist theilweise vereint mit der Kuppe des hinteren Basallappens, den Schluss bildet abermals der Scheitellappen mit seinen distinguirten Markbändern.

Auf der folgenden Fig. 24 sind die Durchschnitte der Markzapfen im Armganglion schon ganz prägnant, Oberschlundlappen und unterer Frontallappen sind breit verbunden (siehe auch den sagittalen Schnitt, Fig. 4) und letzterer steht im Zusammenhange mit dem accessorischen Marklager, auch zieht ein Verbindungs-

strang zum oberen Frontallappen, der seinerseits breit mit dem hinteren Basallappen verbunden ist.

Beim nächsten Schnitt (Fig. 25) überblickt man den ganzen Verlauf der vorderen Seitencommissur, wie sie aus dem hinteren Basallappen und oberen Frontallappen entspringend, parallel mit der Vorderfläche des Hirns hinter den Marklagern der entsprechenden Lappen, zum Armganglion herabsteigt. Bei diesem, wie beim vorhergehenden Schnitt bemerkt man auch am Scheitellappen ein seinen Markbändern entsprechendes, leicht gekerbtes Relief seiner Oberfläche.

Das Verhältniss der vorderen Seitencommissur ist auch theilweise noch am nächsten Schnitt (Fig. 26) ersichtlich. Von den an der vorderen Hirnfläche gelegenen Lappen sind nur noch die Reste vom Bogen des Oberschlundlappens vorhanden, hinter ihnen sieht man schon unter den Fasern der Seitencommissur den vorderen Basilarlappen quer durchs Hirn ziehen, dann den hinteren Basilarlappen und den Zusammenhang seines, an der hinteren oberen Fläche in einzelne Bündel zerfallenden Marklagers mit dem des Scheitellappens.

Im nächsten Schnitt (Fig. 27) begegnen wir nach vorne den Durchschnitt des Brachialganglions und den Ursprung tiefer gelegener Armnerven, dann hinter, das ist nämlich über dem Schlund, den vorderen Basilarlappen, seine Zusammensetzung aus drei Markblättern und sein Verhältniss zum Opticus. Im hinteren Basilarlappen hat sich das Marklager in einen centralen Kern und eine wandständige Platte zerlegt, beide schicken im bogenförmigen Verlaufe Faserbündel in den Opticus, auch ziehen solche in der Fasermasse selbst bogenförmig von einer Seite zur anderen.

Fernerhin finden wir (Fig. 28) vor, das ist unter dem Schlunde, den Durchschnitt des Armganglions und theilweise bereits des Pedalganglions; wir sehen auch Faserbündel, die jederseits aus den letzteren ins erstere zu den Armnerven ziehen; ferner zeigt sich hier, wie beim vorhergehenden Schnitte, wie die zellige Rinde im Bereiche der Medianebene vorne zwischen die Arme jeder Seite in das Ganglion eindringt.

Vom vorderen Basilarlappen ziehen in *S*-förmigem Verlauf Faserbündel zu dem, vor der Sehnervencommissur gelegenen

Mark des hinteren Basallappens; hinter, respective ober dieser Commissur ist nur noch ein Theil des centralen Marklagers, dagegen vollends noch der parietale Bogen derselben vorhanden.

Am letzten Schnitte (Fig. 29) endlich sehen wir vorne noch einen kleinen, und zwar den untersten vordersten Theil des Armganglions im schrägen Durchschnitte, dann gleicherweise die volle Markmasse des Pedalganglions mit seiner queren Fasercommissur (horizontaler Ast des *H*-förmigen Chiasmas) im Centrum. Aus den beiden seitlichen Endstücken des hinteren Basallappens ziehen als hintere Seitencommissur einmal Fasern ins Pedalganglion nach vorne, dann seitlich ein eigenes Bündel zum Marklager des Visceralganglions, von dem wir ebenfalls nur die oberste, laterale Partie im Durchschnitte vorfinden. Aus der rückwärts ersichtlichen Lücke (*oe*) kommt der Ösophagus heraus und von hier drängt sich auch die oben im Texte erwähnte Bindegewebsplatte zwischen dem Visceral- und Pedalganglion hinein.

Sepiola.

Bei der Beschreibung des im Schädelknorpel liegenden Antheiles des Centralnervensystems glaube ich mich hier nun kürzer fassen zu dürfen; ich werde speciell weniger die histologischen Details würdigen, insoweit sie nicht ganz besonderes Interesse bieten.

Was den gröberen, anatomischen Bau anbelangt, so liegen hier einige wesentliche Unterschiede von den Octopoden vor. Als solcher ist vor Allem anzuziehen: das Fehlen des Oberschlundlappens, der hier nicht in der Schädelkapsel, sondern auf der dorsalen Fläche der Mundmasse situirt ist, ein Verhältniss, welches auch wesentliche Abänderung in der Anordnung der Commissuren des vorderen Theiles des Hirns nach sich zieht. Auch ist das Mark des Scheitellappens nicht in einzelne Bänder zerfallen, sondern bildet ein compactes Lager; das Brachialganglion hat für zwei Arme mehr zu sorgen und die Anzahl seiner Nerven demgemäss zu vermehren.

Was die Anordnung der Nervenelemente anbelangt, so finde ich, dass die Fasern nicht in so dichten Zügen beisammen liegen wie bei *Eledone*, damit bekommt es auch den Anschein, als ob

der Complex der Fasern im Ganzen gegenüber den zelligen Elementen überwiegen würde; die letzteren sind im Allgemeinen hier ähnlich angeordnet, wie bei *Eledone*, glänzende Kerne mit sehr geringfügigem Protoplasma sind besonders reich vertreten. Grössere Nervenzellen finden sich spärlicher, einerseits im hinteren Basallappem, die meisten und grössten an der unteren Fläche der Subpharyngealportion, des Besonderen auch oben im Visceralganglion.

In der Suprapharyngealportion unterscheiden wir:

I. Den unteren Frontallappen.

uf. Fig. 31, 32, 38.

Seine Rinde besteht aus matten Kernen, wodurch er sich von der homologen Partie bei *Eledone* unterscheidet, aus ihm entspringt nach vorn ein Ast jener Commissur, die zum Suprapharyngeallappen auf der Mundmasse zieht, und dann ein zweiter Ast, nach unten gerichtet, dessen Verbindung mit dem Brachialganglion ich aber nicht zur Anschauung bringen konnte.

Nach rückwärts verbindet sich dieser Lappen durch einen kräftigen Commissurenstrang mit dem hinteren Basallappen. (Fig. 32, $_4$.) Der Widerspruch, in den ich dadurch mit den Angaben anderer Autoren komme (siehe v. Ihering, l. c. pag. 252, Zeile 13 v. u.), findet seine Lösung in dem Umstande, dass ich auf die Annahme eines eigenen *Lobus centralis* verzichte. Diese Commissur entspricht durchaus den Hörnern des hinteren Basallappens bei *Eledone*.

Der obere Frontallappen.

of. Fig. 31, 32, 33, 39.

Die Rinde besteht aus dichtgedrängten Fasern mit geordneten Bündeln. Dieser Lappen reicht nicht, wie die Autoren angeben, unter den Scheitellappen hinein, es ist vielmehr seine Rinde gegen die hinter ihm gelegene Hirnpartie deutlich abgegrenzt, dagegen hängt die Markmasse breit mit der oberen Partie des hinteren Basallappens (*Lobus centralis* der Autoren) zusammen, aber auch hier ist die Grenze nicht vollends verwischt. Nach oben hängt er zusammen mit dem Marklager des

Scheitellappens.

s. Fig. 31, 32, 36, 37, 39.

Derselbe liegt zu oberst und etwas nach rückwärts, seine Rinde besteht ebenfalls aus kleinen, dichtgedrängten, glänzenden Kernen, seine Markmasse ist compact, ihr Substrat wird gebildet durch ein überaus feines Netzwerk von Fasern, das kaum mehr eine Analyse der einzelnen Formelelemente gestattet. Die Durchschnitte geben eine beinahe homogene, nur fein und dicht punktirte Fläche.

Die obere Fläche des Marks reicht so gut wie unmittelbar an die Hirnhaut, es liegt dazwischen nur eine einzige Lage spärlicher Kerne, von denen ich nicht entscheiden will, ob sie dem Nervengewebe angehören.

An seinem vorderen und hinteren Rande finden sich kleine Markpartien als Appendices losgelöst, die untere Fläche trägt in der Mitte einen Kiel (Fig. 36) und sendet viele Bündel aus, die sich in radiärer Anordnung mit dem Mark des unteren Basallappens verbinden. (Fig. 32) Unter dem Scheitellappen liegt die ausgedehnteste Partie des Hirns:

Der hintere Basallappen.

hb. Fig. 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39.

Derselbe wird von den Autoren in zwei Lappen zerlegt, in einen hinteren unteren und einen centralen. Es wird jedoch und mit Recht, allgemein zugegeben, dass sich eine scharfe Grenze nicht ziehen lasse. Ich will sie darum auch wieder vereinigen, um so mehr, als sich mir bei *Eledone* die Überzeugung aufgedrängt hat, dass diese Complexe ein einheitliches anatomisches Ganzes bilden, deren Trennung lediglich dadurch veranlasst wurde, weil in die obere Partie des Markes sich Ganglienlager eindrängen, welche die Fasermasse in zwei, scheinbar selbständige Abtheilungen spalten. Allerdings ist auch in der Rinde eine solche Trennung mehr als angedeutet, indem die zarte Bindegewebslamelle, welche die Rinden der beiden Frontallappen trennt, sich fortsetzt zwischen die Faserverbindung des hinteren Basallappens mit dem oberen Frontallappen einerseits und jene mit dem unteren Frontallappen andererseits. Gleicherweise wird auch an der Hinterfläche des Gehirns die Fasermasse

des Lappens und selbst deren Rinde in eine obere und untere Partie getrennt. (Fig. 36, 37 hb_1, hb_2.) Nichtsdestoweniger bleibt der Zusammenhang des übrigen Fasercomplexes besonders gegen die Mitte zu, ein sehr mächtiger, und bringt eine Trennung in zwei Theile auch keine wesentlichen Vortheile mit sich.

Die Verbindungen des hinteren Basallappens sind theilweise schon erwähnt, sie betreffen eben alle bereits beschriebenen Abtheilungen des Gehirns; nach unten finden wir noch die breite, hintere Seitencommissur zum Pedalganglion herabsteigen. (Fig. 34.)

Über dem Ösophagus liegt in das Mark des Lappens eingebettet die Sehnervencommissur als ein nach rückwärts convexer Bogen, der quer von einem Opticus zum anderen zieht. Die bindegewebige Stützsubstanz finden wir keineswegs so ausgesprochen wie bei Eledone. (Fig. 38.)

Die vordere Wand des Marks vom hinteren Basallappen zeigt jederseits eine S-förmige Wölbung (Fig. 38) mit in der Medianlinie nach hinten einspringendem Winkel und wird von einer sehr dünnen Ganglienrinde überzogen. An der hinteren Wand bildet das Mark gegen den Rand des Scheitellappens zu zwei Reihen von Zapfen. (Fig. 31_3.)

Der vordere Basallappen,

vb. Fig. 31, 32, 33, 38,

welcher dicht unter der vom vorderen Frontallappen zum hinteren Basallappen ziehenden Commissur gelegen ist, birgt eine deutlich in drei Blätter gespaltene Markmasse, deren Fasern quer durch das Hirn ziehen. Nach vorn scheint von ihm ein Bündel abzugehen, doch habe ich darüber keine Gewissheit erlangen können; ihre hauptsächlichste Beziehung ist die zum Opticus und nach unten zum *Ganglion pedale*, zum ersteren ziehen die Fasern nach aussen, zum letzteren nach unten und rückwärts.

Die Subpharyngealportion besteht auch hier der Reihe nach aus dem *Ganglion pedale, brachiale* und *viscerale.*

Die ersten beiden sind äusserlich kaum, in ihrer Markmasse nur durch eine leichte Furche getrennt.

Von einer Trennung, wie sie nach den Zeichnungen der Autoren (Chéron, Stieda, Owsj. und Kow.) bei *Sepia* vorkommt, ist durchaus nicht die Rede,[1] dagegen ist das Fussganglion vom Eingeweideganglion sehr scharf getrennt.

Aus dem *Ganglion brachiale* entspringen die zehn Armnerven, welche nach ihrem Austritte aus dem Gehirn noch ein geschlossenes Bündel bilden; ihr Ursprung nimmt beinahe die gesammte Markmasse des Ganglions in Anspruch, specielle Commissuren habe ich weiter nicht bemerkt.

Ein grösseres Interesse wollen wir dem *Ganglion pedale* zuwenden und zwar vornehmlich ob seiner Beziehungen zum Acusticus. Es steht nach oben mit den beiden basalen Lappen der Suprapharyngealportion in Verbindung, nach vorne hängt seine Markmasse breit mit der des Armganglions zusammen, nach rückwärts durch zwei starke Faserstränge mit dem Ganglion viscerale. In der Medianlinie ist nämlich der Zusammenhang durch einen kräftigen Ast der Aorta unterbrochen, der durch dieselbe Öffnung in die Knorpelhöhle tritt, durch welche die Trichternerven sie verlassen; dieser Gefässast zieht dann zwischen den beiden genannten Ganglien mit Bindegewebsbündeln nach aufwärts; von aussen her wird die Trennung durch die sphärische Form des visceralen Ganglions, sowie durch eindringende Bindegewebsplatten gegeben.

Nach unten entspringt der Trichternerv, der einen Theil seiner Fasern aus den benachbarten Ganglien zu holen scheint. (Fig. 31.)

Während die Trichternerven von aussen und rückwärts nach vorne laufen, ziehen mit der hinteren Seitencommissur Fasern wandständig in der Marksubstanz herab und nach rückwärts strebend dem Boden des Gehirns, respective der oberen Wand der Otocyste zu.

Hier findet nun ein merkwürdiges Verhalten statt: Aus einem kurzen Stamme gehen zwei distinguirte Fasernbündel hervor (Fig. 40, 41), das mediane (2) wendet sich schief medianwärts und durchbohrt in diesem Verlaufe die Gehörhöhlenwand,

---

[1] Ich habe diese durch zwischenliegende Rindensubstanz markirte Trennung auch bei einem von mir darauf geprüften Exemplar von *Sepia* nicht sehen können.

um sich sofort nach seinem Durchtritte unter der Gehörplatte *hp* zu einem feinen Fasernetze aufzulösen. Ist die Schnittebene nur wenig mehr der verticalen zugeneigt (Fig. 41), so findet man ausserdem, dass von diesem medianen Bündel abermals medianwärts ein Theil sich ablöst, um mit dem correspondirenden Bündel der anderen Seite unmittelbar unter dem Mark des Ganglions und am Boden desselben eine sehr deutliche Commissur zu bilden, welche nicht geradlinig verläuft, sondern W-förmig, wie auf Fig. 41, $_3$ zu sehen ist.

Das laterale Faserbündel durchbohrt, nach aussen gewendet, ebenfalls den Knorpel an der Stelle, wo sich die seitliche Gehörhöhlenwand von dem horizontalen Gewölbe der Otocyste abbiegt und gelangt dadurch an die laterale Wand derselben. Nach aufwärts zu bildet die Fortsetzung dieser genannten Faserbündel in der Markmasse des Pedalganglions eine bogenförmige Commissur (Fig. 40) mit der Wölbung nach oben und vorn. Diese Commissur ist so kräftig, dass man sie auch auf Längsschnitten des Gehirns nicht leicht übersieht.

Der histologische Charakter dieser Fasern, welche an die Seitenwand der Otocyste treten und die erwähnte Bogencommissur bilden, ist aber verschieden von dem Charakter jener Fasern, welche zur Gehörplatte treten, wie ich auch das schon bei Eledone erwähnt habe.

Erstere werden durch Osmium nicht so dunkel gefärbt, auch die Bogencommissur sticht in der Markmasse durch ihren lichteren Ton ab, ausserdem zeigen die Bündel eine gewisse Breitendimension; die letzteren dagegen sind feinste, von Osmium durchaus schwarzgefärbte Fibrillen, und es kann über ihre Natur nach diesem Verhalten und nach der offenkundigen Beziehung zur Gehörplatte ein Zweifel nicht obwalten.

Was aber das laterale Bündel anbelangt, so konnte ich lange nicht darüber schlüssig werden, ob man hier jenen Theil des Acusticus vor sich hat, der zu den sogenannten Gehörleisten zieht, oder ob man es hier lediglich mit Bindegewebsfasern zu thun habe.

Man muss sie aber doch wohl für das Nervengewebe in Anspruch nehmen, und es scheint sich die Sache am wahrscheinlichsten dermassen zu verhalten, dass Nervenfasern von Binde-

gewebe begleitet werden. In der That löst sich im Gehirne selbst das Faserbündel zu Elementen auf, von denen der grösste Theil den gewöhnlichen Nervenfibrillen vollkommen gleicht; eine Partie allerdings scheint den Charakter der Bindesubstanz zu bewahren, und zwar besonders jene Fasern, die zur Bildung der bogenförmigen Commissur concurriren.

Es deucht mir hier auch der geeignete Ort, eine Beobachtung einzuschalten, die ich mit Bezug auf die Gehörplatte angestellt habe.

Die Gehörplatte liegt jederseits an jener Stelle der Otocystenwand, welche sich an die untere hintere Fläche des Pedalganglions anschmiegt, ihr Substrat bilden cylindrische Zellen in dichter, pallisadenförmiger Anordnung zu einem flachen Hügel gruppirt, sie ruher direkt auf der Ausbreitung des Acusticus, an ihrer freien Fläche liegt ihnen der Otolyth an, von dem man an Durchschnitten noch einen feinen Filz kleinster Kryställchen vorfindet.

Die freie Fläche jeder einzelnen Zelle aber steckt in der Lücke eines Gitterwerkes aus Bindesubstanz, das ich ganz deutlich isolirt en face sowohl, wie im Profil gesehen habe und das durch sein Verhalten zu den Elementen des Sinnesepithels lebhaft erinnert an die Phalangen des Corti'schen Organs.

Ich will auf diese interessante Thatsache nur aufmerksam machen, vielleicht erfährt sie von späteren Forschern eine genauere Untersuchung.

Das Visceralganglion (Fig. 31, 32, 35, 36, 37, 38) stellt einen kurzen Cylinder vor, dem beiderseits eine Hemisphäre anliegt; die Rindensubstanz besteht auf der oberen Fläche grösstentheils aus grossen Ganglienzellen, auf der unteren dagegen ausschliesslich aus sehr kleinen; die beiden Lagen grenzen sich ziemlich scharf von einander ab. Aus der Markmasse, welche jederseits durch zwei kräftige Faserstränge mit dem Pedalganglion zusammenhängt, tritt von der unteren Fläche in der Medianlinie mit zwei Wurzeln der Eingeweidenerve hervor; an den sphärischen Seitenflächen entspringen etwas höher die Mantelnerven, die Wurzeln der letzteren bilden in der Markmasse selbst eine bogenförmige Commissur. (Fig. 38.)

Wir wollen nun auch hier an einem kleinen Cyklus von Durchschnitten zur besseren Orientirung unsere Erfahrungen recapituliren.

Da haben wir zuerst einen sagittalen Schnitt (Fig. 31), der ganz in der Nähe der Medianebene geführt ist, wir finden über dem Ösophagus die beiden Basallappen über dem vorderen den unteren Frontallappen, von den Nachbarn scharf abgegrenzt. Zu oberst liegt der Scheitellappen und an seinem Marklager die erwähnten Appendices (2); der meiste Raum ist vom hinteren Basallappen eingenommen, welcher selbst in eine untere und obere Partie zerfällt, letztere hängt mit dem oberen Frontallappen zusammen und entspricht dem *Lobus centralis* der Autoren. Vorne finden wir aus der Marksubstanz die zum unteren Frontallappen ziehende Commissur, an der hinteren Fläche die Längsschnitte jener Markzapfen (3), die längs des hinteren Scheitellappenrandes zu liegen kommen, unten, unmittelbar über dem Ösophagus den Querschnitt der Sehnervencommissur. In der Subpharyngealportion sehen wir aus dem Pedalganglion den Trichternerven entspringen, und haben in dem der Otocyste entsprechenden Raum den Durchschnitt der Gehörplatte *hp* vor uns. Hinter den Trichternerven liegt im Bereiche des Marks der Querschnitt jener Commissur, welche zwischen den inneren Schenkeln der Hörnerven daselbst verkehrt. (4.) S. auch Fig. 41.

Der nächste sagittale Schnitt (Fig. 32) ist von der Medianebene schon weiter entfernt, der vordere Basallappen erweist sich deutlich in drei Blätter gespalten, vom unteren Frontallappen entspringt vorn die Commissur zum Supraösophagalganglion, rückwärts jene mit dem hinteren Basallappen (4), der obere Frontallappen steht im Zusammenhange mit der oberen Partie des hinteren Basallappens (1), dessen Markmasse mehr zerklüftet ist, und nach oben durch viele Bündel mit dem Scheitellappen sich verbindet (2); an der Hinterfläche neuerdings die Markzapfen (3), in der Mitte der Durchschnitt der Sehnervencommissur. In den Unterschlundganglien fällt uns der Ursprung des äusseren Schenkels vom Acusticus auf, es ist jener Schenkel der an die äussere Wand der Otocyste tritt.

Die weiteren drei Figuren (33—35) entsprechen verticalen Querschnitten; der erstere (Fig. 33), ganz vorn geführt, trifft

über dem Schlund den oberen Frontallappen und dann die drei Blätter des vorderen Basallappens, dazwischen liegen die Commissurenstränge (1), die vom hinteren Basallappen zum unteren Frontallappen ziehen; unter dem Schlunde die vorderste Partie des Armganglions, gleich hinter dem Ursprunge der Nerven.

Der nächste Schnitt (Fig. 34) ist in der Mitte des Hirns geführt; zu oberst finden wir den Scheitellappen an der unteren Fläche gekielt, darunter den hinteren Basallappen, durch die breite, hintere Seitencommissur mit dem Pedalganglion verbunden.

Der letzte Schnitt (Fig. 35) trifft nur mehr das Visceralganglion, welches an der oberen Fläche jederseits eine Gruppe grosser Ganglienzellen in seiner Rinde birgt.

Fig. 36 repräsentirt einen schiefen Querschnitt.

Der Scheitellappen ist hier in seiner grössten Ausdehnung getroffen, seine untere Fläche ist in der Medianebene gekielt, seine seitlichen Ränder biegen sich etwas nach einwärts um und umfassen die obere Partie des hinteren Basallappens (Centrallappen), welche hier von der unteren durch die an der hinteren Fläche zwischen sie eindringende Bindegewebsplatte getrennt ist. In der Subpharyngealportion sehen wir den Ursprung des Visceralnerven.

Bei Fig. 37 ist die Schnittrichtung ganz ähnlich, der Scheitellappen ist weiter vorn durchschnitten und zeigt sich in drei Lappen getheilt; zwischen den lateralen liegen wieder die oberen Partien des hinteren Basallappens, der sich wie bei den früheren Durchschnitten verhält. Im Visceralganglion sind hier auch die Mantelnerven getroffen.

In viel schrägerer Richtung, beinahe horizontal, ist der Durchschnitt (Fig. 38) geführt. Wir müssen hier von vorn (in der Fig. oben) nach rückwärts (unten) folgenden Gebilden begegnen: den unteren Frontallappen, den vorderen Basallappen, dann den hinteren Basallappen; wir erkennen an dessen vorderer Fläche die im Texte beschriebenen Krümmungsverhältnisse und sehen durch seine Markmasse die Sehnervencommissur ziehen; im Visceralganglion haben wir den Ursprung der Mantelnerven und ihre Fasercommissur im Mark vor uns.

Recht instructiv ist auch der horizontale Schnitt (Fig. 39); wir begegnen hier vorn den oberen Frontallappen, hinter ihm die obere Partie des hinteren Basallappens, zu seinen beiden Seiten die lateralen Abhänge des Scheitellappens, an der Hinterfläche jene Reihe von Markzapfen, die daselbst vom hinteren Basallappen emporragen.

Die nächsten beiden Querschnitte des Pedalganglions sind der Demonstration des Acusticus gewidmet, es ist daher in der Zeichnung auch die ganze Otocyste mit aufgenommen.

Auf Fig. 40 ist besonders das Verhältniss der äusseren Schenkel (1) in der Markmasse des Ganglions ersichtlich, wie sie daselbst eine Quercommissur bilden.

Auf Fig. 41 dagegen haben wir mit aller Klarheit die Commissur (3) vor uns, welche der mediane Zweig des inneren Schenkels (2) am Boden des Ganglions veranstaltet.

Tethys fimbria.

Diese Nacktschnecke ist, wie in so vielen Beziehungen auch hinsichtlich des Nervensystems ein höchst interessantes Thier. Es wurde eingehender in letzter Zeit durch R. Bergh[1] und v. Ihering[2] beschrieben.

Das Centralnervensystem zeigt einen hohen Grad von Centralisation, die einzelnen Ganglien sind in eine einzige, dem Schlunde aufliegende Masse zusammengedrängt, nur die Buccalganglien haben ihre Selbstständigkeit behalten.

Bergh hat bei seiner Beschreibung des Centralnervensystems eine Mittelpartie als das verschmolzene Cerebrovisceralganglion und zwei kleinere Seitenpartien als Pedalganglien auseinandergehalten, und in seiner Zeichnung ersichtlich gemacht. v. Ihering dagegen vermochte diese Trennung nicht anzuerkennen und erklärt, dass an der Ganglienmasse sich durchaus keine weiteren Abtheilungen erkennen lassen. Er bezeichnet

[1] Semper, Reisen im Archipel der Philippinen, II Thl., 2. Band, Malacol. Untersuchungen von Dr. Bergh, pag. 345, des Besonderen pag. 354, Taf. 45, Fig. 19.

[2] v. Ihering, Vergl. Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken, 1877, pag. 170, Taf. I, Fig. 1; ferner: Morphologisches Jahrbuch von C. Gegenbaur, II. Bd., 1876, *Tethys*, pag. 29 u. f.

die verschmolzene Ganglienmasse als Protoganglion. Die Angaben Bergh's glaubt v. Ihering auf einen Irrthum zurückführen zu müssen.

v. Ihering betont diesen Umstand vor Allem und *Tethys* bekommt dadurch eine hervorragende Stellung als Ausgangspunkt für weitere Deductionen, auf die wir hier nicht eingehen können.

Als ich das centrale Nervensystem der *Tethys* das erste Mal vor mir hatte, um davon eine Zeichnung anzufertigen, verfügte ich lediglich über jene literarischen Angaben, wie sie sich in dem Werke von Bronn (Classen und Ordnungen des Thierreichs) vorfinden. Ich habe jedoch damals bereits vorurtheilsfrei in die mit Hilfe einer sehr schwachen Loupe entworfene Abbildung verschiedene Abtheilungen eingetragen, welche durch leichte Furchen von einander getrennt erscheinen. Es sind dies zwei mittlere Abtheilungen, die sich in eine vordere und hintere trennen, die vordere ist trapezförmig, die hintere beinahe quadratisch, seitlich liegt dann jederseits die dritte Abtheilung an, welche durch ihre Form die elliptische Begrenzung des ganzen Gehirns vervollständigt. (Fig. 42.) Die seitlichen Abtheilungen liegen um weniges tiefer, die trennenden Furchen haben die Form eines)—(. Übrigens ist auch die mediane Furche, welche das Gehirn in zwei symmetrische Hälften zerlegt, ziemlich gut ausgesprochen, wenn nur das Gehirn etwas nach beiden Seiten auseinandergezerrt wird.

Damit ist die Theilung in die drei typischen Ganglien auch bei *Tethys* gegeben.

Viel markanter als bei frischen Exemplaren habe ich übrigens diese Trennung an solchen gefunden, welche in Alkohol conservirt waren. Um aber über diesen, durch die Darstellung v. Ihering's wichtigen Punkt volle Sicherheit zu erlangen, braucht man das Gehirn nur von der unteren Fläche zu betrachten; es ist dasselbe, nämlich nicht vollends plan, sondern etwas gewölbt, die obere Fläche convex, die untere concav. Nun sieht man schon unter gewöhnlichen Verhältnissen, besonders aber, wenn man die Wölbung auch nur ein wenig auszugleichen sucht, auf jeder Seite die Trennung in drei verschiedene Abtheilungen so prägnant, als es nur wünschenswerth ist. (Fig. 43.)

Im Cerebralganglion ist die mediane Furche unten markanter, im Visceralganglion oben.

Das Pedalganglion hat übrigens auf der unteren Fläche noch eine eigene Furche, die vom Seitenrande eindringt und sich dann in zwei kurze Schenkel spaltet.

Aus der oberen Fläche liegen in jener Furche, welche das Cerebralganglion vom Pedalganglion trennt, die Augen, als schwarze Pünktchen deutlich zu erkennen. An einem frischen Präparate, das ich in Seewasser untersuchte, konnte ich deutlich den dünnen Opticusstrang bis tief in die Ganglienmasse isolirt verfolgen, auf seiner peripheren Strecke ist der dünne Nerv von einer relativ dicken Bindegewebsscheide umgeben.

In der Nähe der Furche dagegen, welche das Pedalganglion vom Visceralganglion trennt, und zwar schon im Bereiche des ersteren, vermisst man an frischen Präparaten niemals die Otocyste als kreideweissen Punkt (Fig. 42), ich erkenne dieselbe auch noch deutlich an den in Alkohol gelegenen Präparaten.

Von den histologischen Elementargebilden haben die Ganglienzellen der *Tethys* durch ihre ganz enorme Grösse schon längs die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gelenkt. Exemplare von 0·3 bis 0·4 Millimeter Durchmesser sind an später zu bestimmenden Regionen regelmässig vorzufinden. Von den Nervenzellen verhalten sich die grösseren etwas abweichend von kleineren.

Die grösseren Zellen können als unipolar bezeichnet werden, sie senden einen kräftigen Fortsatz aus, über dessen näheres Verhalten ich gleich berichten werde; ich will hier nur bemerken, dass man Objecte findet, bei welchen sich der Fortsatz bald nach seinem Ursprunge in zwei Äste spaltet.

Die Art und Weise des Ursprunges dieser Ausläufer aus den Zellen ist überhaupt in hohem Grade eigenthümlich.

Die Nervenzelle ist als solche differenzirt in Protoplasma und Kern, der letztere nimmt weitaus den meisten Platz ein. Er ist begrenzt von einer sehr deutlichen selbstständigen Membrane, die man oft in gefaltetem Zustand vor sich hat, und erfüllt von feinen Körnchen. Er wird umgeben von einem relativ schmalen Saum von Protoplasma, dasselbe lässt im Allgemeinen keine besondere Structur erkennen, aber gegen die Peripherie

zu zerklüftet es sich auf der dem Pol entsprechenden Hemisphäre zu dünneren oder kräftigeren Balken; am Pole der Zelle erreicht diese Zerklüftung den höchsten Grad, so zwar, dass sich der Fortsatz nicht als ein compacter Conus aus dem Protoplasma entwickelt, sondern aus vielen in meridionaler Richtung ziehender Balken zusammensetzt; die einzelnen Balken tragen deutlich den Charakter fibrillärer Construction, und auch in dem fertigen Fortsatze macht sich dieses Verhalten noch auf eine lange Strecke hin geltend.

Ich habe in den Figuren 46 bis 53 die Durchschnitte mehrerer solcher grosser Ganglienzellen abgebildet, die Überosmiumsäure hat das Detail bestens conservirt, nur ist begreiflicherweise der Inhalt des Kerns oft zum grössten Theile verloren gegangen.

Während die Untersuchung ganzer Zellen kaum diese Details zu überblicken gestattet, bekommt man auf den Durchschnitten ganz befriedigende Einsicht.

Hat man von einem Hirne die unmittelbar aufeinanderfolgenden Schnitte zur Verfügung, so ergänzen sich an vielen Stellen die Bilder der einzelnen Nervenzellen, wie dies z. B. bei Fig. 51 und 52 der Fall ist. Man bekommt an solchen Objecten erst die richtige Vorstellung von der Ausbreitung des protoplasmatischen Balkennetzes, das die Verbindung des Zellkörpers und des Fortsatzes vermittelt.

Die Fibrillen des Fortsatzes verdichten sich im weiteren Verlaufe zu einer starken Faser, die sich bald in jenes Gewirre von Fibrillen einsenkt, das die centrale Marklage des Gehirns bildet, die Fortsätze liefern dazu das Material und zerfallen dem entsprechend successive wieder in ihre Elemente.

Die grossen Ganglienzellen liegen jede in einer separaten Hülle aus Bindesubstanz und füllen dieselbe vollkommen aus; die Zelle selbst hat als solche keine eigene Membrane, und es dürfte vielleicht auch das von Solbrig[1] als mit einer gleichartigen Membrane versehen beschriebene und gezeichnete Exem-

[1] A. Solbrig. Über die feinere Structur der Nervenelemente bei den Gasteropoden, gekrönte Preisschrift, Leipzig 1872, pag. 17, Taf. III, Fig. 7.

plar (das dem Texte nach von *Helix pom.* der Tafelerklärung nach von *Arion emp.* stammte), noch von seiner Bindegewebskapsel umgeben gewesen sein, eine Vermuthung, welche durch den Charakter ihres Ausläufers hinreichend unterstützt wird.

Die Kapseln der Zellen sehe ich an ihrer Innenfläche mit einem zarten, kernhaltigen Endothel austapezirt (Fig. 50), sie umkleidet auch den Pol der Zellen und den Anfang des zugehörigen Fortsatzes als lockerer Überzug, um sich dahier nöthigenfalls in einzelne Blätter zu zerspalten, welche anderen Zellen oder Zellgruppen zur Behausung dienen. (Fig. 46.)

Die kleineren Zellen liegen nämlich meist zu Gruppen gesellt in einer derberen Bindesubstanzkapsel, von welcher aus übrigens zur Sonderung der einzelnen Gebilde sich neuerdings zarte Lamellen zu Fächern ordnen.

Die Fortsätze, welche sich hier direct aus dem konisch zulaufenden Protoplasma der Zelle herausbilden, verlaufen für jede Gruppe in gleicher Flucht, ebenfalls in das centrale Fasergebiet.

Der Kern der kleineren Zellen ist auch sehr ansehnlich und gross, von einer deutlichen Membran umgrenzt, und beherbergt ausser feinsten Körnchen oft eine grosse Anzahl glänzender, runder Kernkörperchen; ich zählte deren auf Durchschnitten bis 20 und mehr.

Die feinen Körnchen des Zellkerns habe ich an frischen, in Seewasser untersuchten Objecten in deutlicher Molekularbewegung gefunden.

Die centrale Fasermasse, zu deren Bildung die Ausläufer der an der Rinde des Hirns gelegenen Zellen concurriren, bleibt dem allgemeinen Habitus getreu; den aussergewöhnlich grossen Zellen entspricht ein relativ grobmaschiges Gefüge des Netzwerkes mit kräftigen Fasern.

Es ist eben das Studium dieser Species darum von Bedeutung, weil wir an der Hand dessen ein durchsichtiges Schema für die gegenseitige Beziehung der Nervenelemente bei anderen Evertebraten gewinnen; die peripheren Nerven erhalten nämlich ihre Fibrillenbündel nicht direct von den Nervenzellen, sondern durch die Vermittlung des besprochenen Fasergebietes, aus dem sie sich entwickeln.

Was die peripheren Nervenstämme anbelangt, so halte ich sie für einen Complex von Faserbündeln, die ihrerseits wieder feinste Fibrillen führen; wenigstens ist auf Querschnitten der Nervenstämme diese Gruppirung zu gröberen Bündeln deutlich ersichtlich, die einzelnen Bündel sind deutlich von einander abgegrenzt, aber sie selbst erscheinen auf dem Querschnitte so gut wie homogen.

So einfach die innere Einrichtung des Gehirns scheint, fällt es doch sehr schwer, genaue Aufschlüsse über den Faserverlauf und die anatomischen Beziehungen der einzelnen Hirnpartien zu geben. Der Zusammenhang, welchen die centrale Fasermasse der verschiedenen Abtheilungen eingehen, ist ein sehr breiter und unbestimmter, die Verbindung der Ganglien untereinander eine allseitige.

Was mir erwähnenswerth scheint, will ich in Folgendem mittheilen:

Am vorderen Rande des Hirns (Fig. 47), respective der Cerebralportion, liegen regelmässig eine Reihe grosser Ganglienzellen, von denen die in der Mitte gelegene (1) ihren Fortsatz gerade nach rückwärts in die centrale Fasermasse sendet, während bei den seitlich gelegenen die Ausläufer nach aussen umbiegen, um an den gleichen Bestimmungsort zu gelangen.

Die Anordnung ist so typisch, dass man auch bei verschiedenen Objecten auf Durchschnitten, die im gleichen Sinne angefertigt wurden, sogar die Form einzelner Zellen übereinstimmend findet, so z. B. ist die erwähnte mittelste stets eiförmig. (Fig. 46, 47.)

Durch ein median in die Markmasse eindringendes Zellenlager wird dieselbe in zwei Ballen getheilt; hier in diesem Lager findet man die kleinsten Formelemente; die Zellen messen daselbst nur 12μ—14μ, von diesem Ausmasse kommt der grösste Theil, etwa 10μ, auf den Kern, diese kleinen Formen finden sich jedoch nur beschränkt auf einen kleinen Bezirk in der Tiefe des Winkels, den die beiden Markballen einschliessen.

Von den Ausläufern, welche die Nervenzellen ins Mark hineinschicken, ziehen viele auch weit nach rückwärts in horizontaler Richtung. Ausgezeichnet aber sind jederseits zwei

Bündel von kräftigen Ausläufern (44_2), die aus Ganglienzellen der oberen Hirnfläche stammen und von da aus durch die ganze Dicke der Marksubstanz bis auf ihren Boden herabsteigen, sie machen sich auf horizontalen Schnitten jedesmal ebenso deutlich bemerkbar, wie auf entsprechenden, sie der Länge nach treffenden Frontalschnitten.

Die Marksubstanz zeigt in dieser cerebralen Partie in ihrem Netzwerk an vielen Stellen einen feineren Habitus, als in den anderen Abtheilungen. Vorne spitzen sich die Markballen zu, und es entspringen daselbst in verschiedener Höhe die kräftigen Segelnerven *(Sgn)*, sowie die Commissur für das Buccalganglion.

In gleichem Niveau und hinter dem Cerebralganglion liegt der viscerale Theil des Gehirns. An seinem hinteren Rande fallen die enorm grossen Zellen auf, besonders ragen jederseits drei vor ihren Nachbarn hervor, meist überwiegt bei ihnen die Breitendimension. Diese Zellen, wie auch die übrigen an der Rinde gelegenen senden ihre Ausläufer in die ziemlich grobmaschige Marksubstanz des visceralen Ganglions, das ebenfalls durch Zellen, die in die Medianlinie hereindringen, in zwei Ballen zerfällt; doch bewahren die Zellen hier stets eine gewisse Grösse. Der dadurch an der Grenze der Marksubstanz entstehende Aussenwinkel hat eine charakteristische Form; es macht den Eindruck, als wäre die Wand des Marklagers an einem Punkte in den Binnenraum hineingezerrt und festgeheftet; zu diesem Aussehen tragen nicht wenig jene starken Faserzüge bei, welche im Mark von einer Seite zur anderen ziehen, und eine Anordnung zeigen, wie die Falten einer in der Mitte befestigten Draperie.

Diese beiden beschriebenen Marklager hängen in der Mitte breit zusammen, und ihr Gebiet wird abgegrenzt durch eine zwischen ihnen dorsal gelegene quere Fasercommissur; unter derselben sah ich die Fasern in X-förmiger Anordnung.

In dem Winkel, welcher durch die Markmassen des cerebralen und visceralen Ganglions gebildet wird, liegen in lockerem Bindegewebe oben die Augen *oc* und der Opticus *opt,* ferner mehrere Paquete (3) kleinerer Ganglienzellen; dieselben sind aber so spärlich, dass die Markmasse auf gewisse Strecken der Ganglienrinde entbehrt. Etwas tiefer liegt nun der dem Pedalganglion entsprechende Antheil des Gehirns, das Höhenverhält-

niss ist im frontalen Querschnitte (Fig. 45) veranschaulicht. Da treffen wir auf der oberen Hirnfläche vorn und seitwärts von den Augen jedesmal auf ein besonders grosses Exemplar einer Ganglienzelle (Fig. 42), die ihren Fortsatz ins Pedalganglion sendet; die übrigen Nervenzellen liegen, wenigstens an der unteren Fläche, in dickerer Lage, meist in Gruppen geordnet, von denen die Ausläufer nach aussen umbiegend sich ins Marklager einsenken.

Dieses ist gebogen bisquitförmig mit der Längsaxe von vorn nach rückwärts mit der Concavität nach aussen, am convexen Rande hängt es mit dem der anderen Ganglien ebenfalls ziemlich breit zusammen; der Fussnerv kommt an der Oberfläche des Gehirns in dem Winkel zum Vorschein, welcher das pedale mit dem visceralen Ganglion verbindet. Über den Ursprung der vielen anderen Nerven vermag ich keine bestimmten Angaben vorzulegen.

Erklärung der Tafeln.

Eledone moschata. Fig. 1—29.

Fig. 1 stellt das Schema eines sagittalen Durchschnittes des Gehirns dar, an welchem die Schnittrichtungen anderer Figuren veranschaulicht sind; die entsprechenden Figuren sind durch ihre Nummern bezeichnet.

Es wird an der Hand dieser Führung nicht schwer sein, die Bilder aus verschiedenen Schnittebenen in Correspondenz zu setzen. Die Signaturen sind wie bei den folgenden Figuren gehalten, wo sie auch vollständiger eingetragen werden konnten.

Fig. 2—5. Sagittale Längsschnitte des Gehirns in verschiedenen Ebenen. Vergr. circa 13. Die genauere Beschreibung ist im Texte enthalten. s. pag. 25; Signaturen:

os Oberschlundlappen,
uf unterer Frontallappen,
of oberer Frontallappen,
s Scheitellappen,
hb hinterer Basallappen,
vb vorderer Basallappen,
am accessorisches Marklager,
br Brachialganglion,
pd Pedalganglion,
vc Visceralganglion,
ln Lippen- und Mundnerven,
an Armnerven,
tn Trichternerven,
en Eingeweidenerven,
mn Mantelnerve,
cla *Commissura later. ant.*, vordere Seitencommissur,
clp *Commissura lateral post.*, hintere Seitencommissur,
cno *Commissura nerv. opt.*, Sehnervencommissur,
ctr *Commissura transversa*, Quercommissur des Armganglions.

Fig. 2. $_1$. Durchschnitt querverlaufender Faserbündel im oberen Bereiche des Marklagers (oberen Hörnern).

2. Umschlingende Fasern des vorderen Basallappens.
3. Lager gangliöser Kerne zwischen Oberschlundlappen und vorderen Basallappen.

Fig. 3. *oh* obere Hörner des hinteren Basallappens (Ursprung der vorderen Seitencommissur.)
1 Durchschnitt querer Faserbündel daselbst.

Fig. 4. 1 Zusammenhang der Markmasse des oberen Frontallappens mit dem hinteren Basallappen.
2 oberer,
3 unterer Markzapfen des Armganglions.

Fig. 5. 1 Bindegewebsplatte zwischen hinterem Basallappen, Visceralganglion und Pedalganglion.

Fig. 6. Sagittaler Schnitt durch die vordere Partie des Hirns. (siehe Fig. 3). Vergr. 25. Demonstrirt den Querschnitt des unteren Frontallappens und die Anordnung der Fasern und seine Markmasse.

Fig. 7. Horizontalschnitt aus der Scheitelpartie des Hirns (Richtung 7—7 des Schemas.) Vergr. 17. Derselbe trifft den oberen Frontallappen und den Scheitellappen.
In der Mitte hat aber die Kuppe des hinteren Basallappens heraufgereicht, der sich durch den Habitus seiner Rinde scharf abgrenzt, die noch getroffenen Markbänder hängen mit der Fasermasse des hinteren Basallappens zusammen. (1.)

Fig. 8. Verticaler Querschnitt des Scheitellappens und der obersten Partie des hinteren Basallappens. (Vergr. 10, Schnittrichtung wie bei Fig. 23, s. Schema.) Man sieht die einzelnen Markbänder, das zugehörige Relief der Hirnoberfläche; man überzeugt sich von der Selbstständigkeit der Markbänder als solcher, sowie anderseits von der Faserverbindung unter einander und mit dem hinteren Basallappen.

Fig. 9, *a*. Details an der Grenze eines Mark- und der dorsalwärts dazu gehörigen Rinde. Verschiedenheit der gangliösen Kerne. (Vergr. 200.)

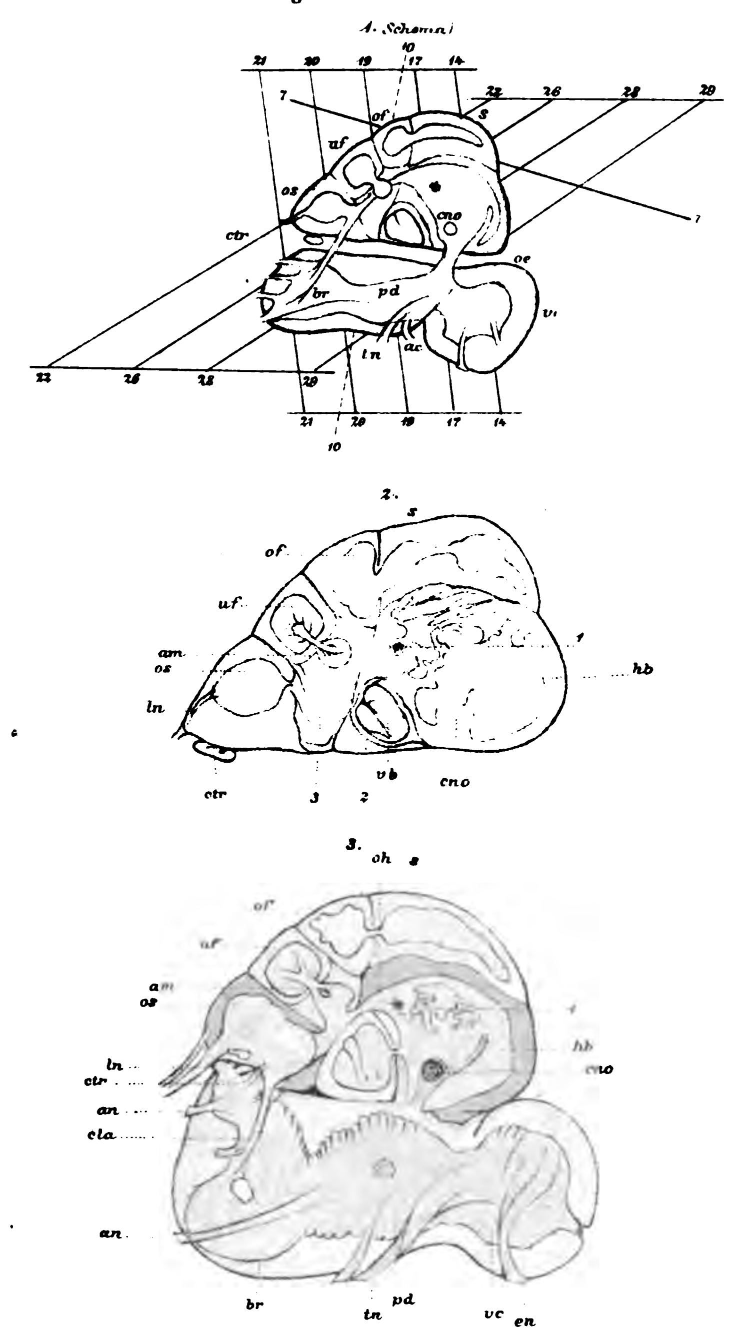
Fig. 9, *b*. Ein Faserreis aus der Rinde daselbst bei stärkerer Vergrösserung (ca. 600).

Fig. 10. Frontalschnitt (s. Schema). Vergr. 12, enthält den Querschnitt des oberen Frontallappens und zeigt die Anordnung seiner Markfaserbündel, ferner den Querschnitt der vorderen Seitencommissur und des accessorischen Marklagers mit seiner Rinde.
pd Querschnitt des Pedalganglions mit dem gesammelten Faserbündel der Armnerven jederseits am Boden der Markrinne.

Fig. 11. Gangliöse Kerne aus der frontalen Rinde des accessorischen Marklagers, d. i. Region 1 der Fig. 10; Vergr. 600.

Fig. 12. Dessgleichen aus dem Kernlager hinter dem Oberschlundlappen, d. i. Region 3 der Fig. 2. Vergr. 600.

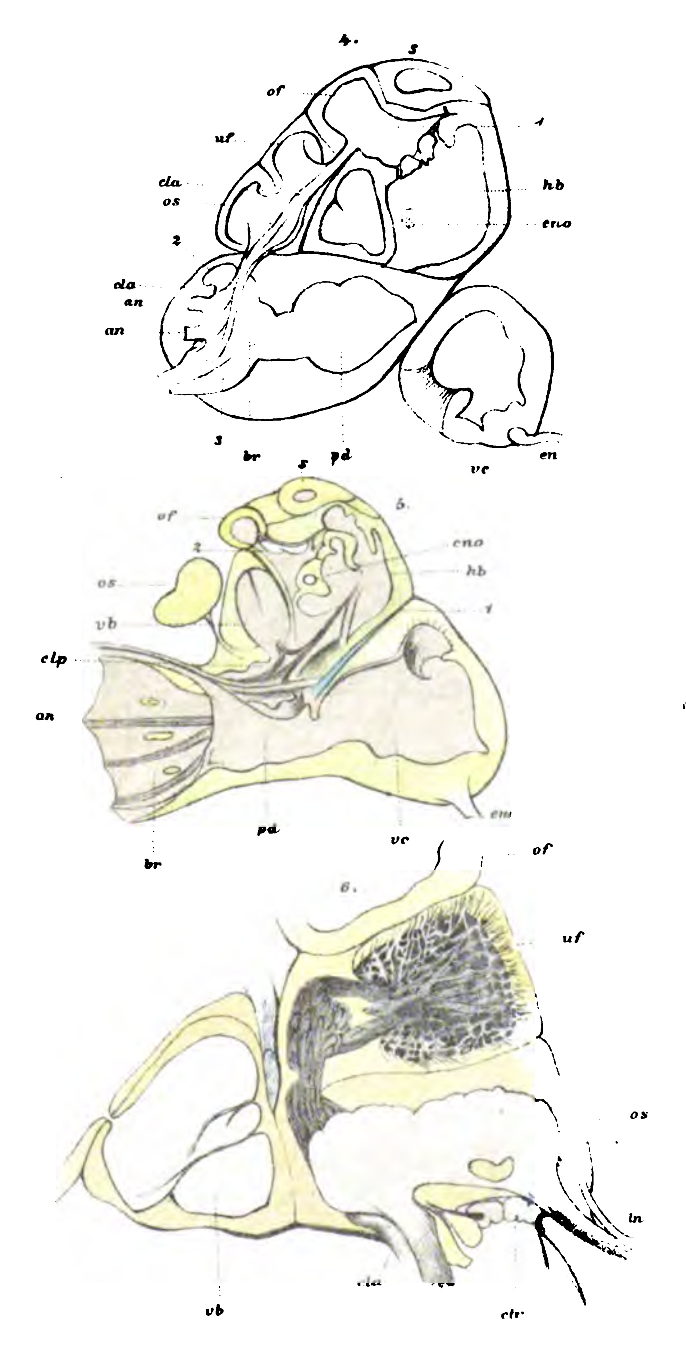
Fig. 13. Quercommissur der oberen Markzapfen des Armganglions. (Verg. 14, siehe auch Fig. 2, 3, 6.)

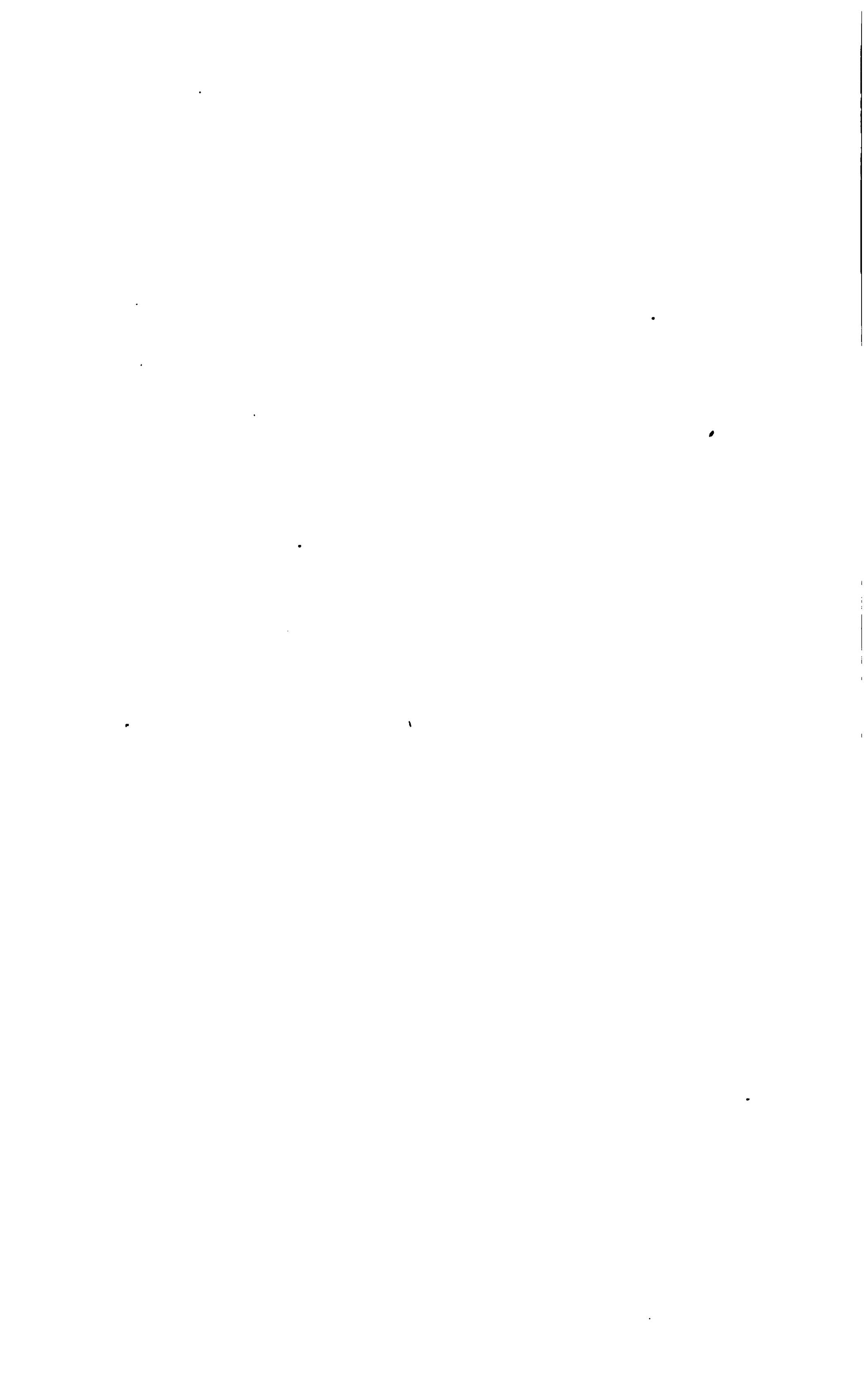


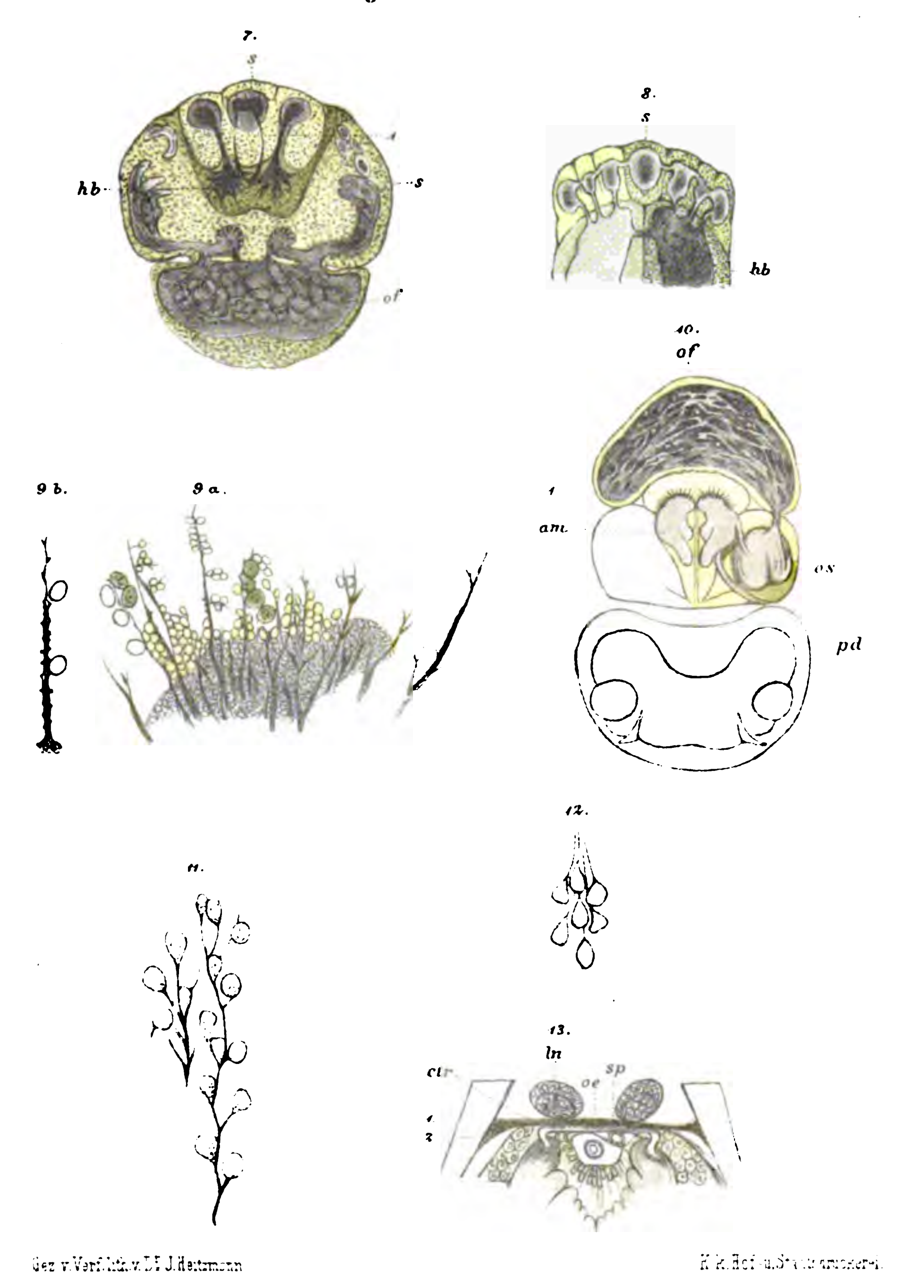
Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



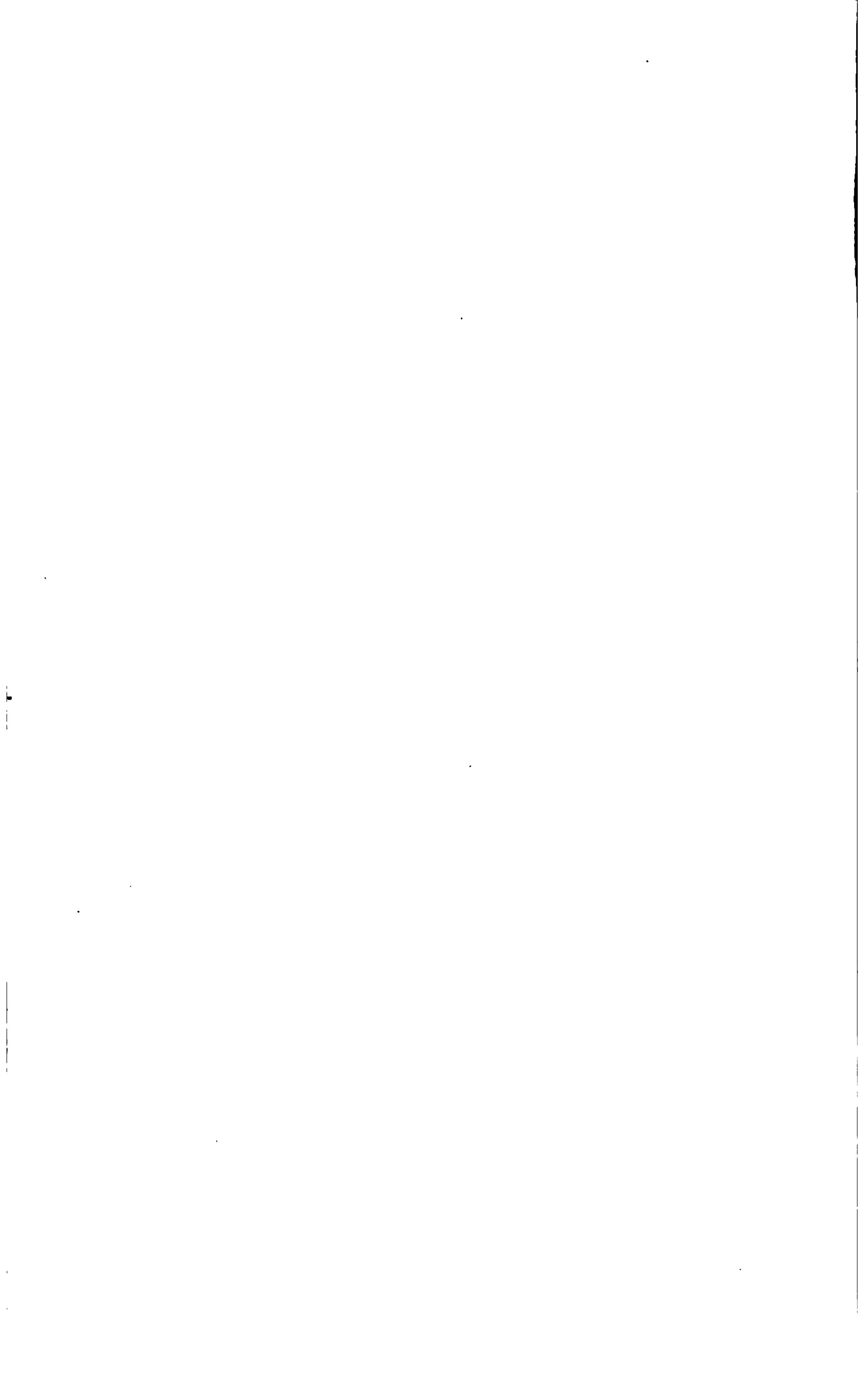

4.
s
of
uf
1
cla
os
hb
eno
2
cla
an
an
3
br
pd
en
vc
s
5.
of
eno
2
hb
os
1
vb
clp
an
pd
vc
br
of
6.
uf
os
ln
vb
clr

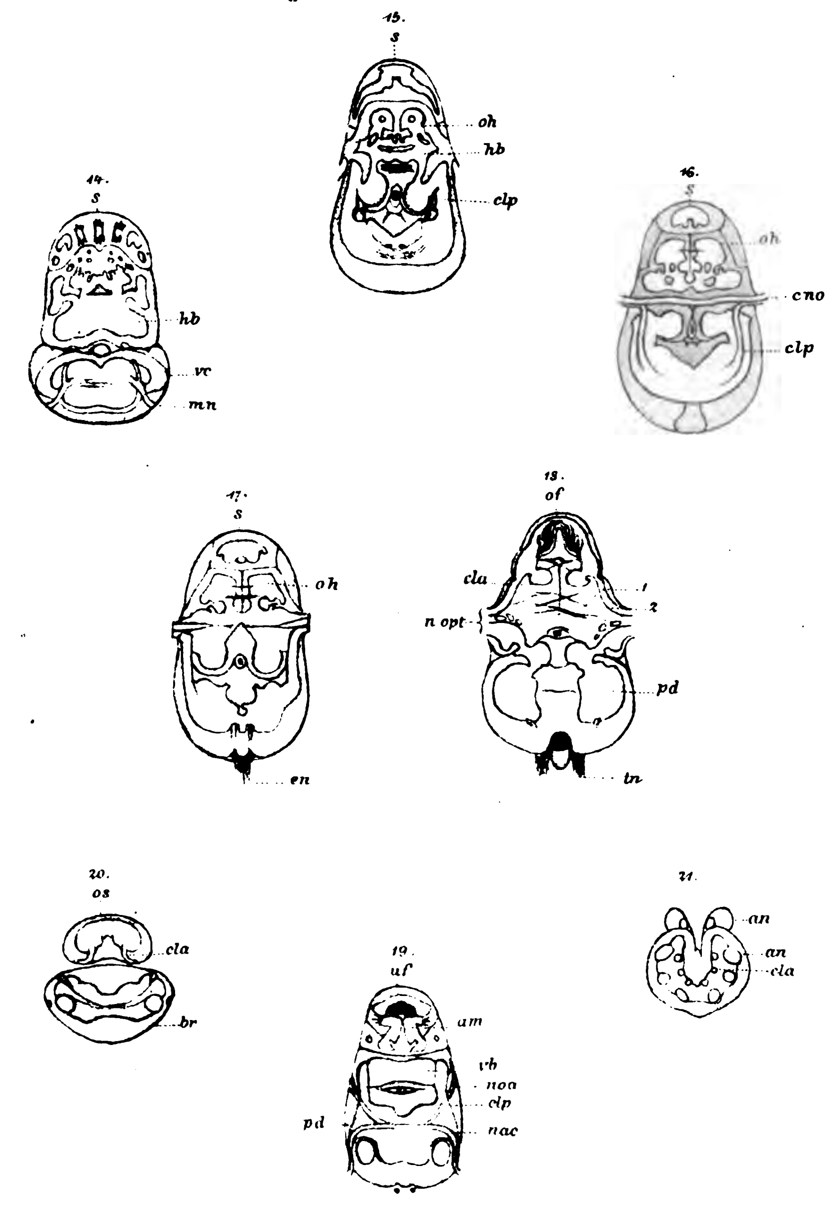




Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann

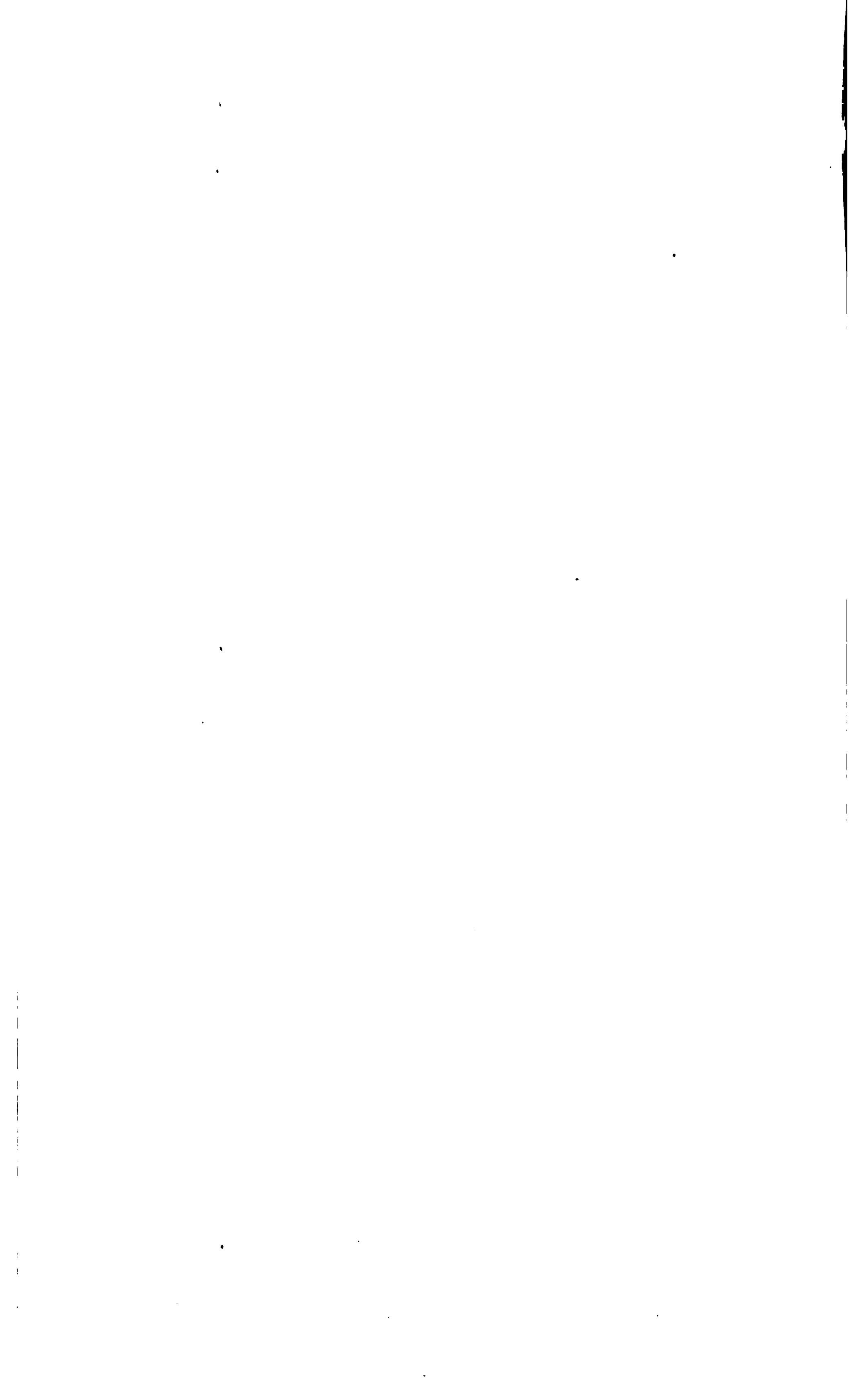
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

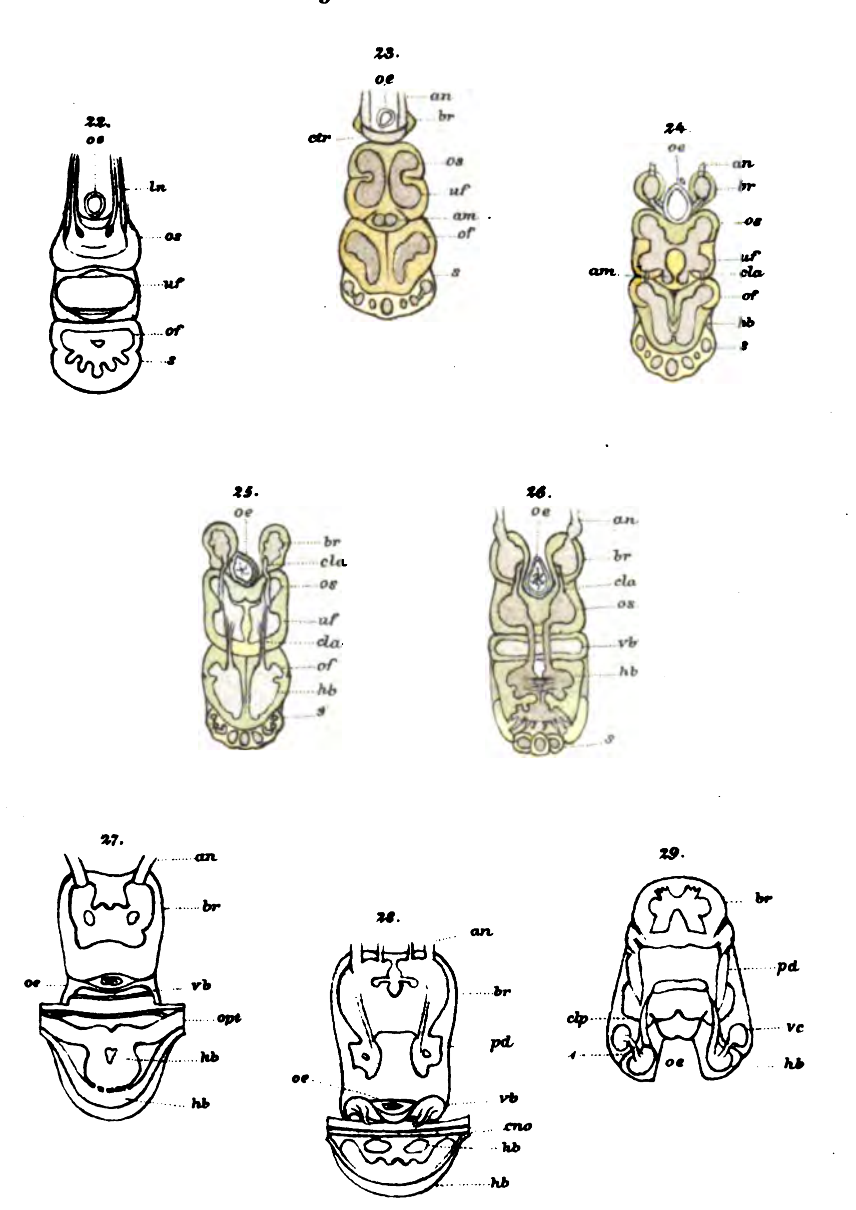




Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

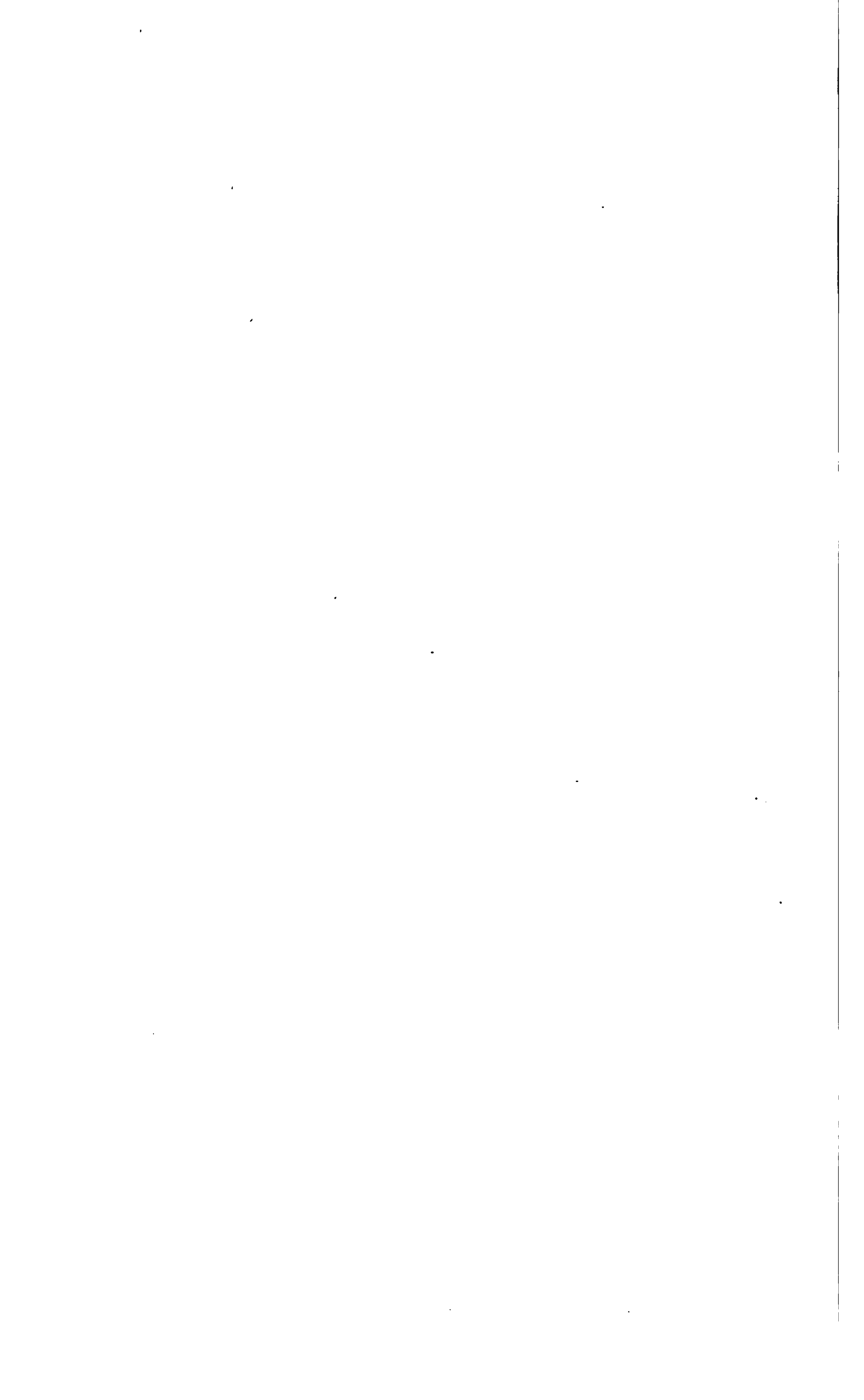
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

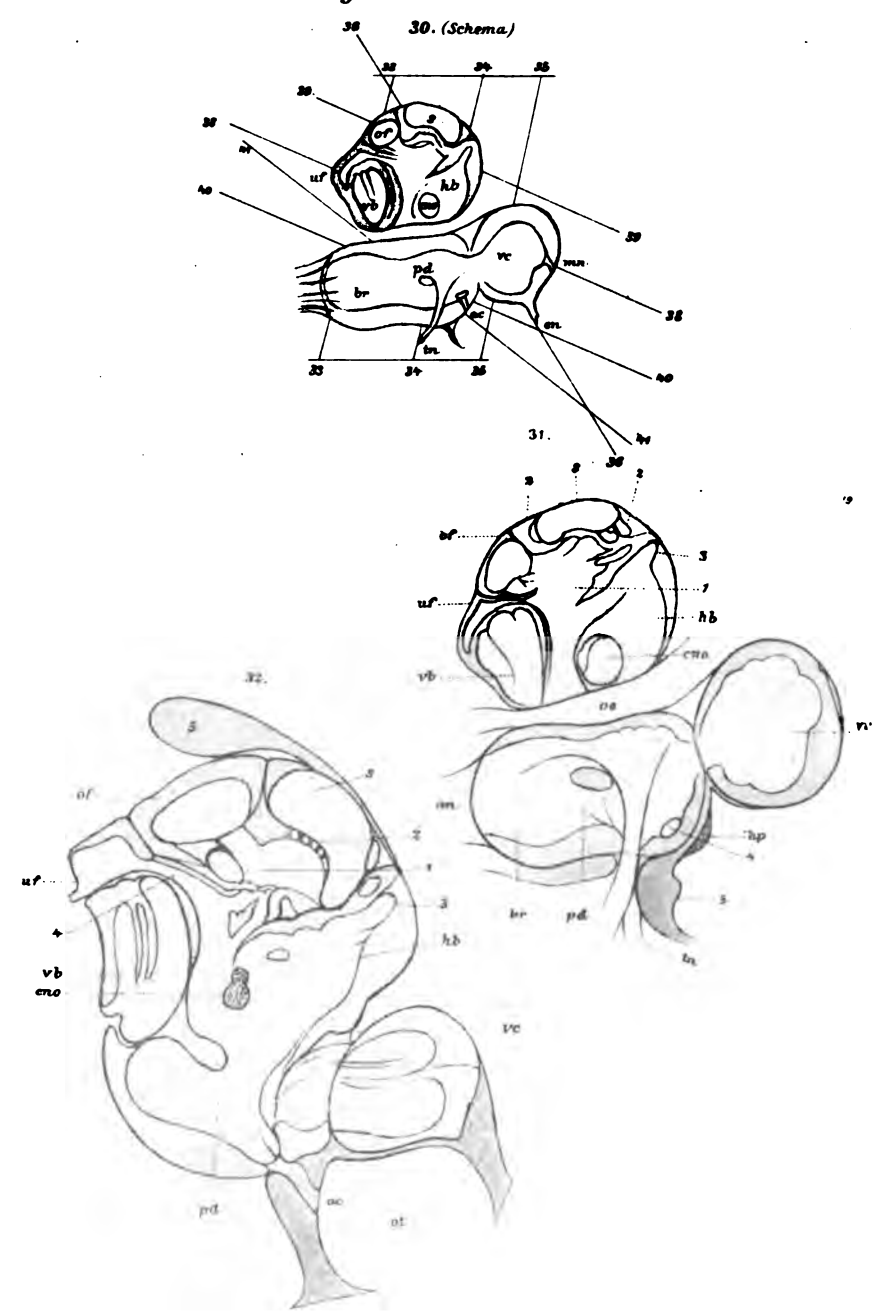




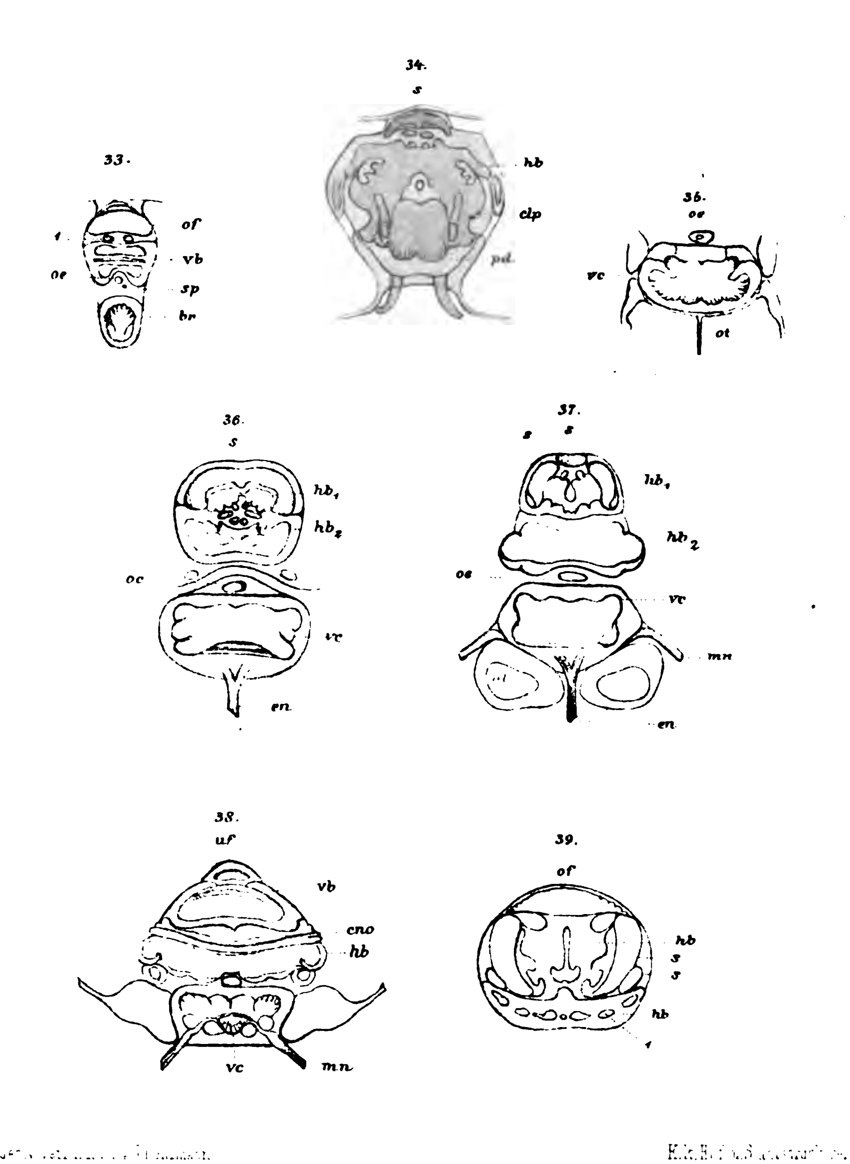
Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann

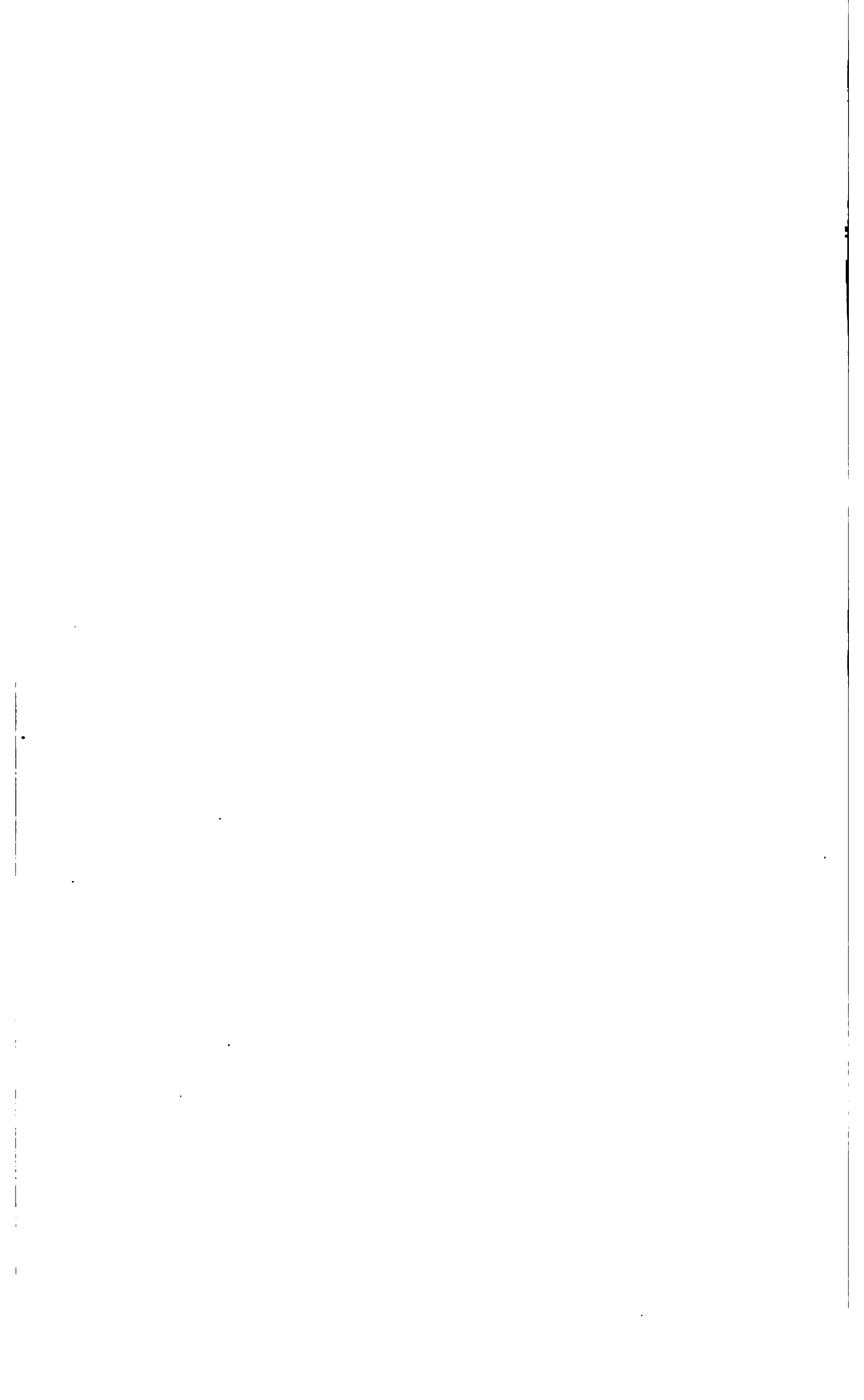
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

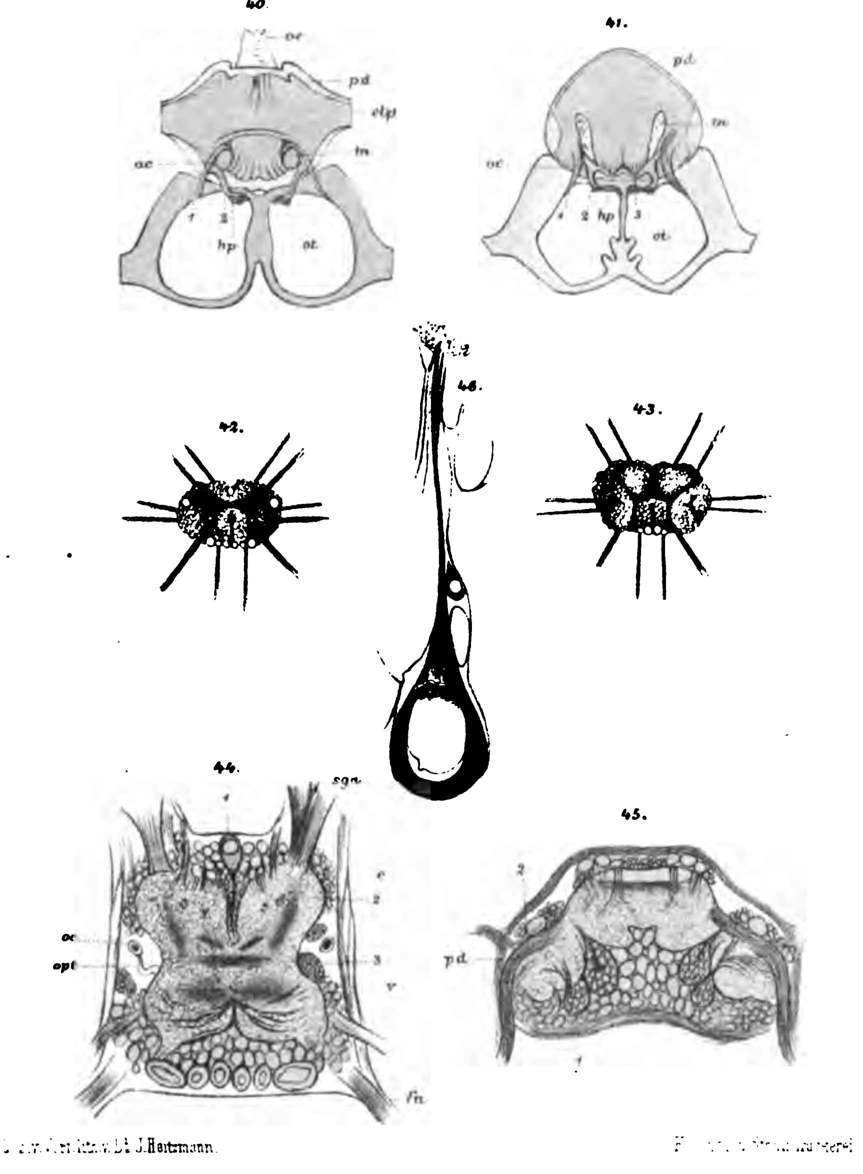




Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

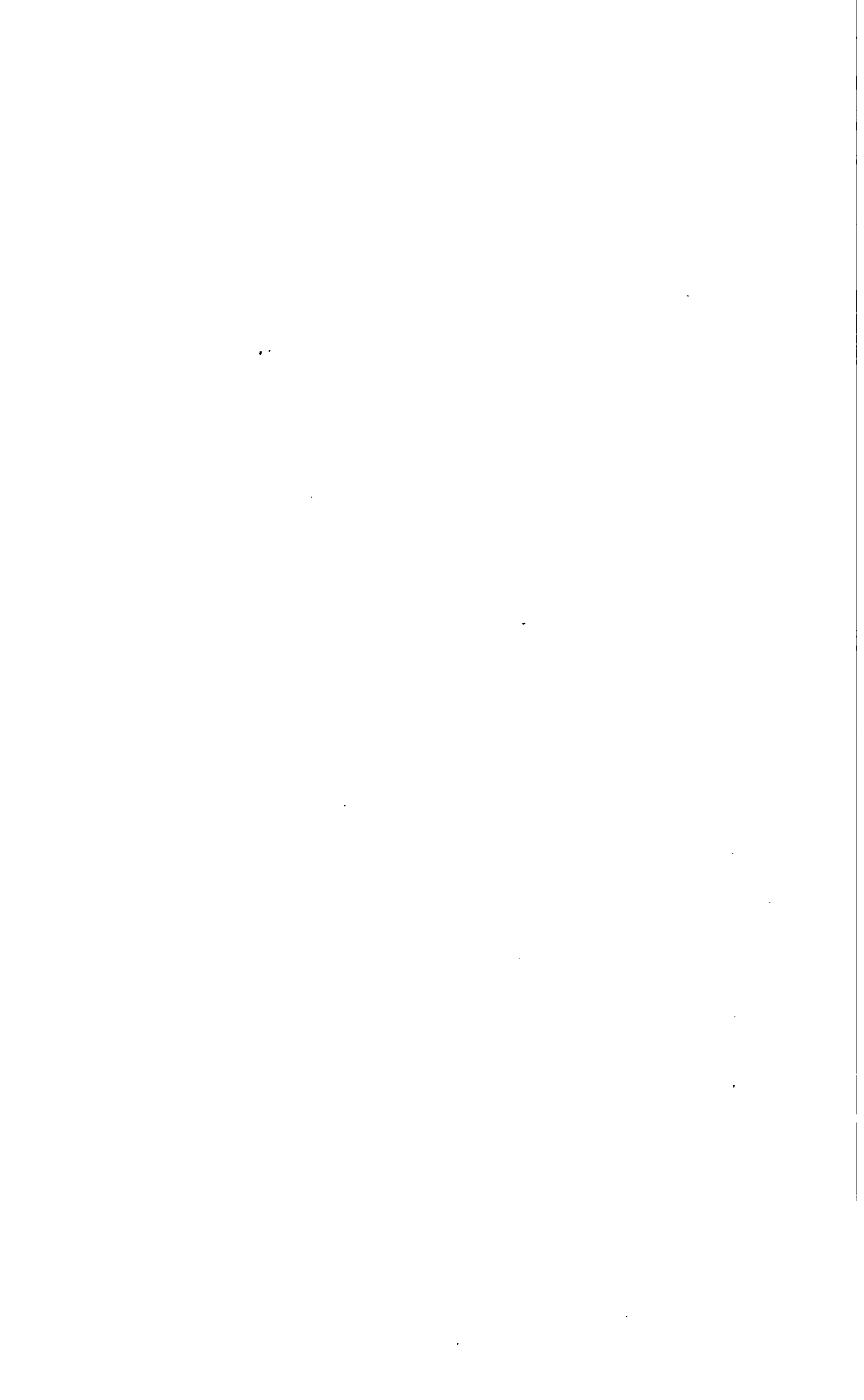

34.
s
hb
clp
pd.
33.
of
1
vb
oe
sp
br
35.
oe
vc
ot
36.
s
hb1
hb2
oc
vc
en
37.
s
s
hb1
hb2
oe
vc
mn
en
38.
uf
vb
cno
hb
vc
mn
39.
of
hb
s
s
hb
1




40.
oc
pd
elp
tn
ac
1
2
hp
ot
41.
pd
tn
oc
1
2
hp
3
ot
42.
46.
43.
44.
sgn
1
c
2
oc
opt
3
v
fn
45.
2
pd
1

J. Heitzmann.


47.
48.
50.
49.
51.
52.
53



ctr Quercommissur,
ln Lippen- und Mundnerven,
oe Ösophagus,
Sp Vereinigter Ausführungsgang der unteren Speicheldrüsen.
1 seitl. Knorpelwand der Schädelkapsel,
2 Bindesubstanzbrücke zwischen Supra- und Subpharyngealportion.

Fig. 14—21. Serie von Querschnitten in der am Schema angegebenen Richtung. Vergr. 6. Das Nähere im Texte, pag. 508.

Fig. 22—29. Eine ähnliche Serie solcher Schnitte, s. Schema; Vergr. 7. Das Nähere im Texte, pag. 510.
oe Ösophagus,
opt *Nerv. opticus.*

Sepiola. Fig. 30–41.

Fig. 30. Schema eines Medianschnittes vom Gehirn der Sepiola mit Angabe der Schnittrichtungen für die anderen Figuren.

Fig. 31. Sagittalschnitt nahe der Medianebene. Vergr. 16. Bezeichnungen wie bei Eledone.
oe Ösophagus,
hp Gehörplatte,
1 oberer Theil des hinteren Basallappens *(Lob. centralis)*.
2 Appendices des Marklagers im Scheitellappen.
3 Zapfen des Marklagers im hinteren Basallappen, s. Fig. 39.
4. Quercommissur der medialen Schenkel des Acusticus, Fig. 41. 3.
5 Vordere Knorpelwand der Otocyste. Das Nähere im Texte, pag. 519.

Fig. 32. Sagittalschnitt entfernter von der Medianebene. (Vergr. 20.)
ot Otocyste,
ac Acusticus.
1. oberer Theil des hinteren Basallappens *(Lob. centralis)*.
2. Faserverbindung zwischen Scheitellappen und hinteren Basallappen.
3. Markzapfen des letzteren.
4. Verbindung des unteren Frontallappens mit dem hinteren Basallappen.
5. Scheiteltheil des Schädelknorpels.

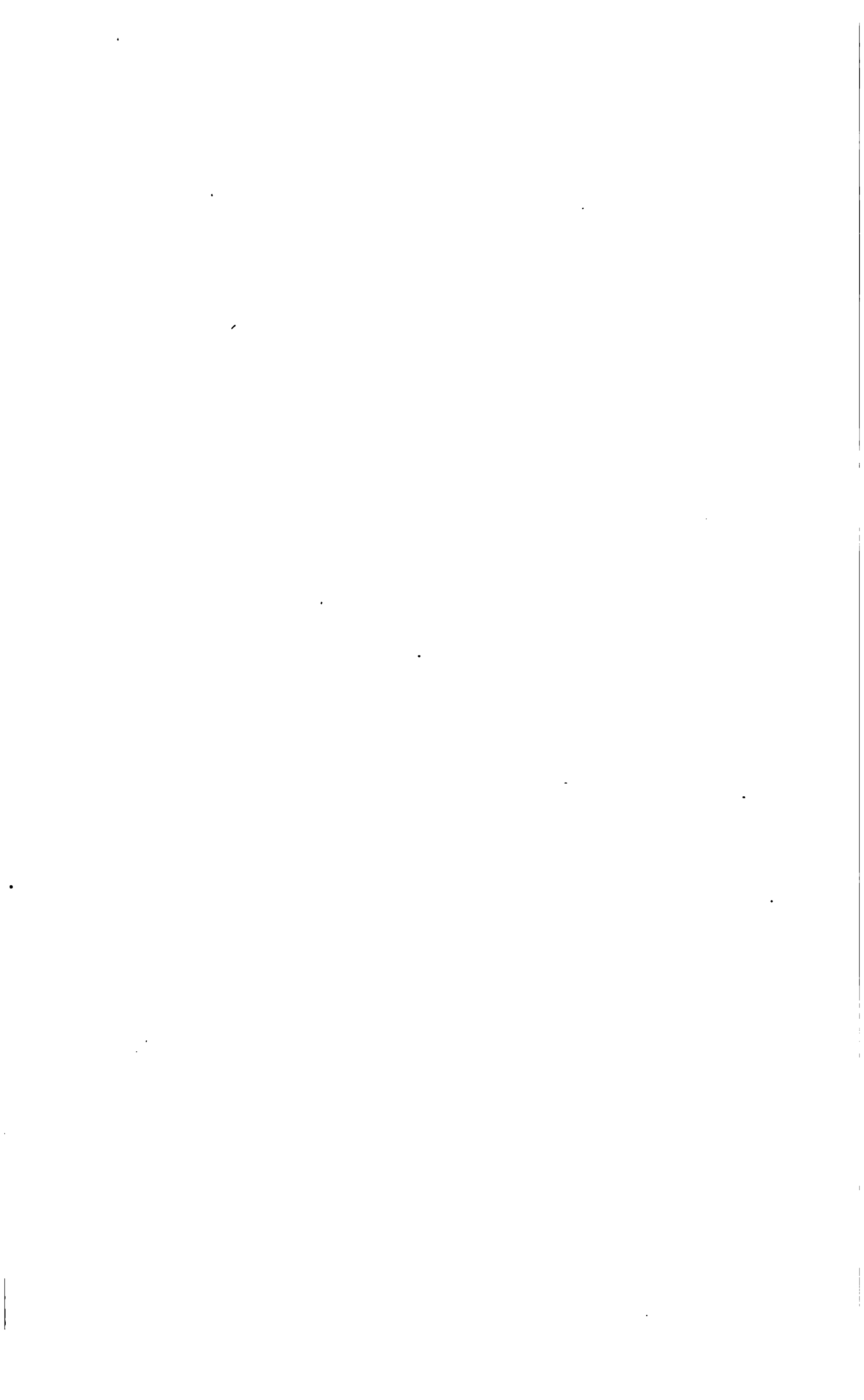
Fig. 33—35. Frontalschnitte. Vergr. 10. Richtung siehe Schema. Fig. 30. Das Nähere im Texte, pag. 519 u. *f.*

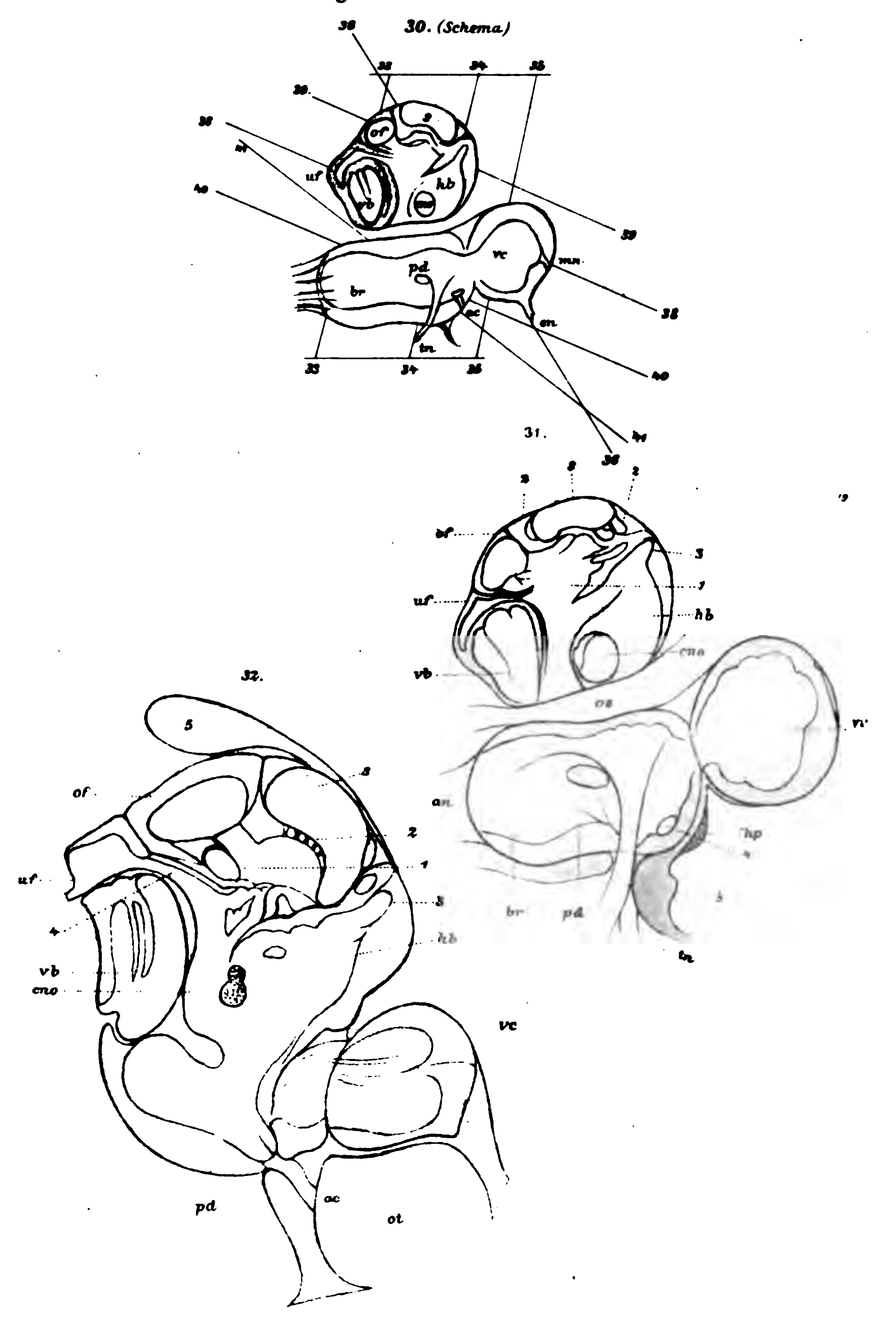
Fig. 33. *oe* Ösophagus,
Sp Ausführungsgang der Speicheldrüsen.
1 Commissur zwischen unterem Frontallappen und hinterem Basallappen.

Fig. 35. *ot* Otocyste.

Fig. 36—39. Vergr. 10, siehe die Schnittrichtung im Schema. Das Nähere im Texte, pag. 520.

Fig. 36, 37. hb_1, oberer Theil des hinteren Basallappens (*Lob. centralis*).
hb_2 unterer Theil desselben.

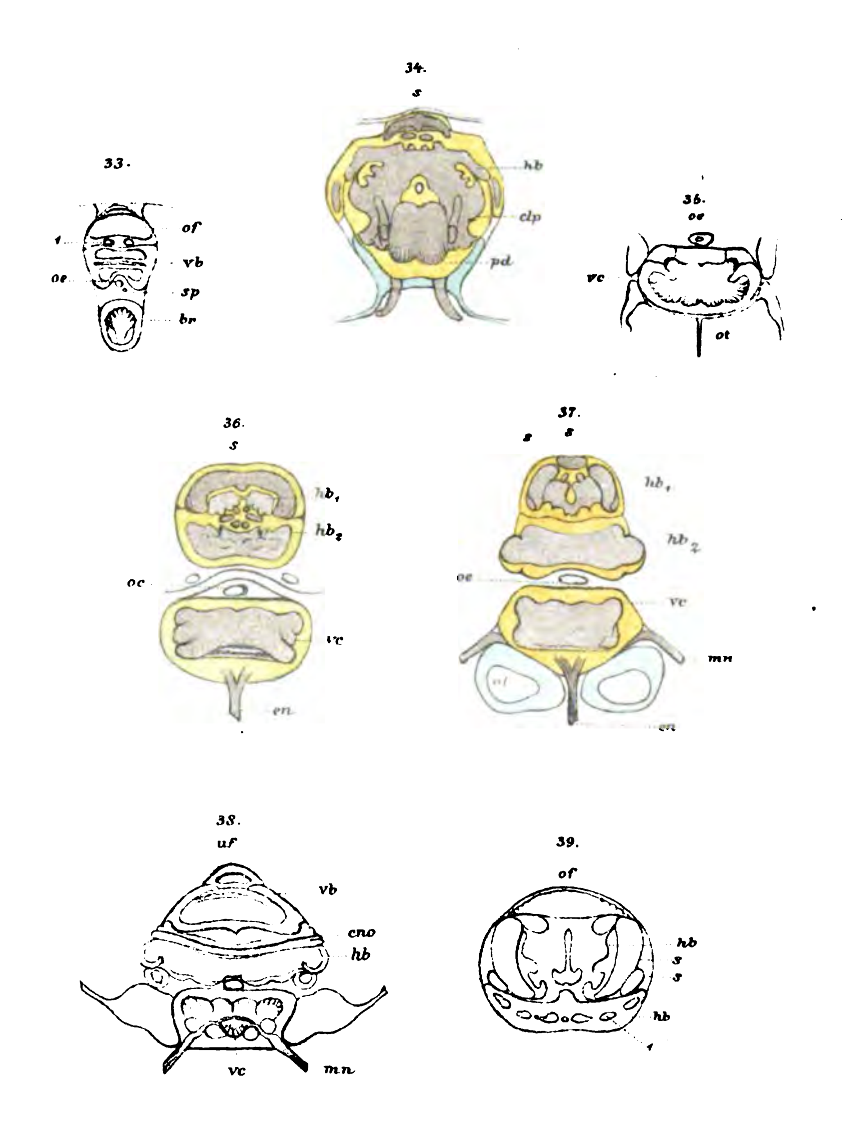


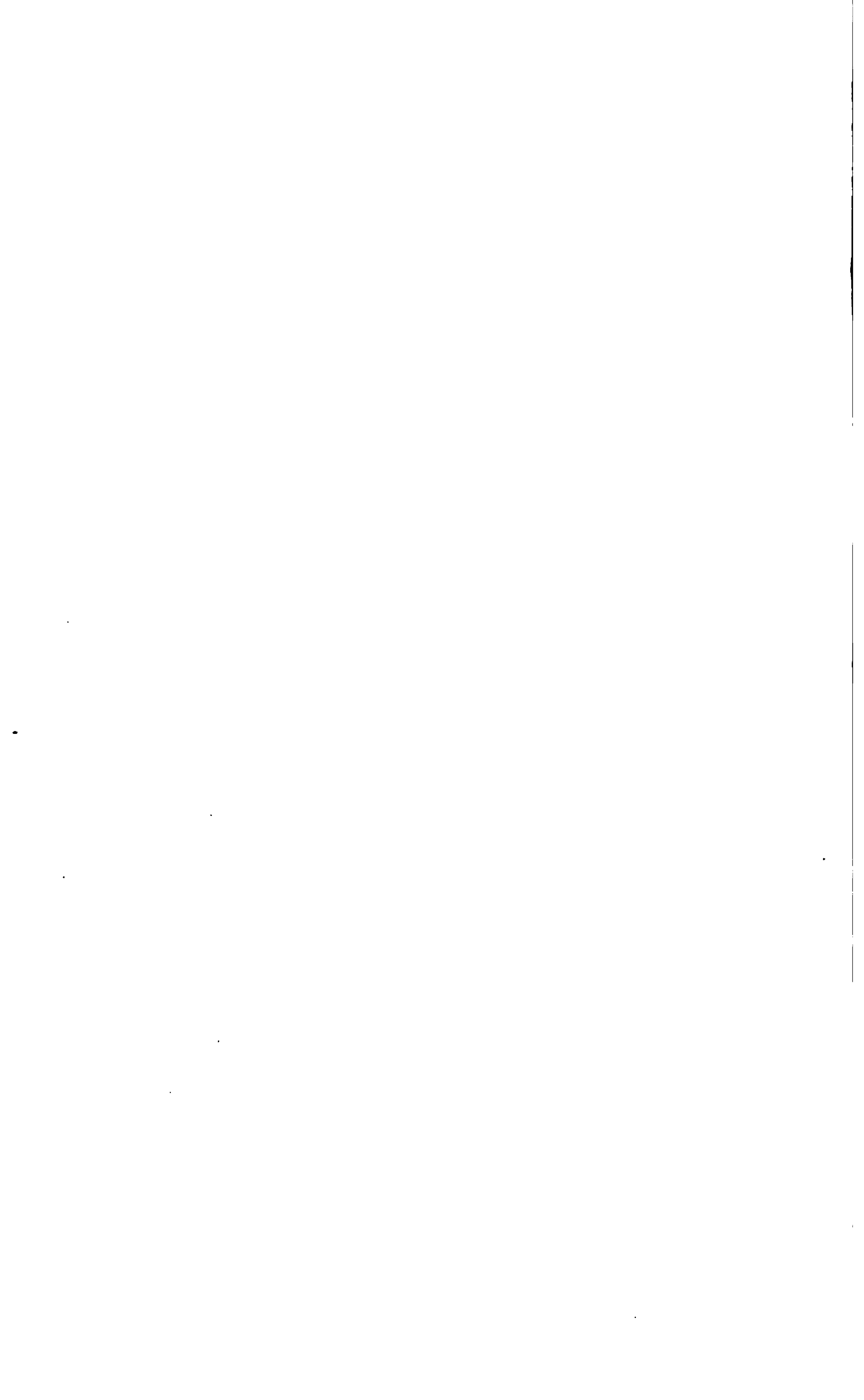


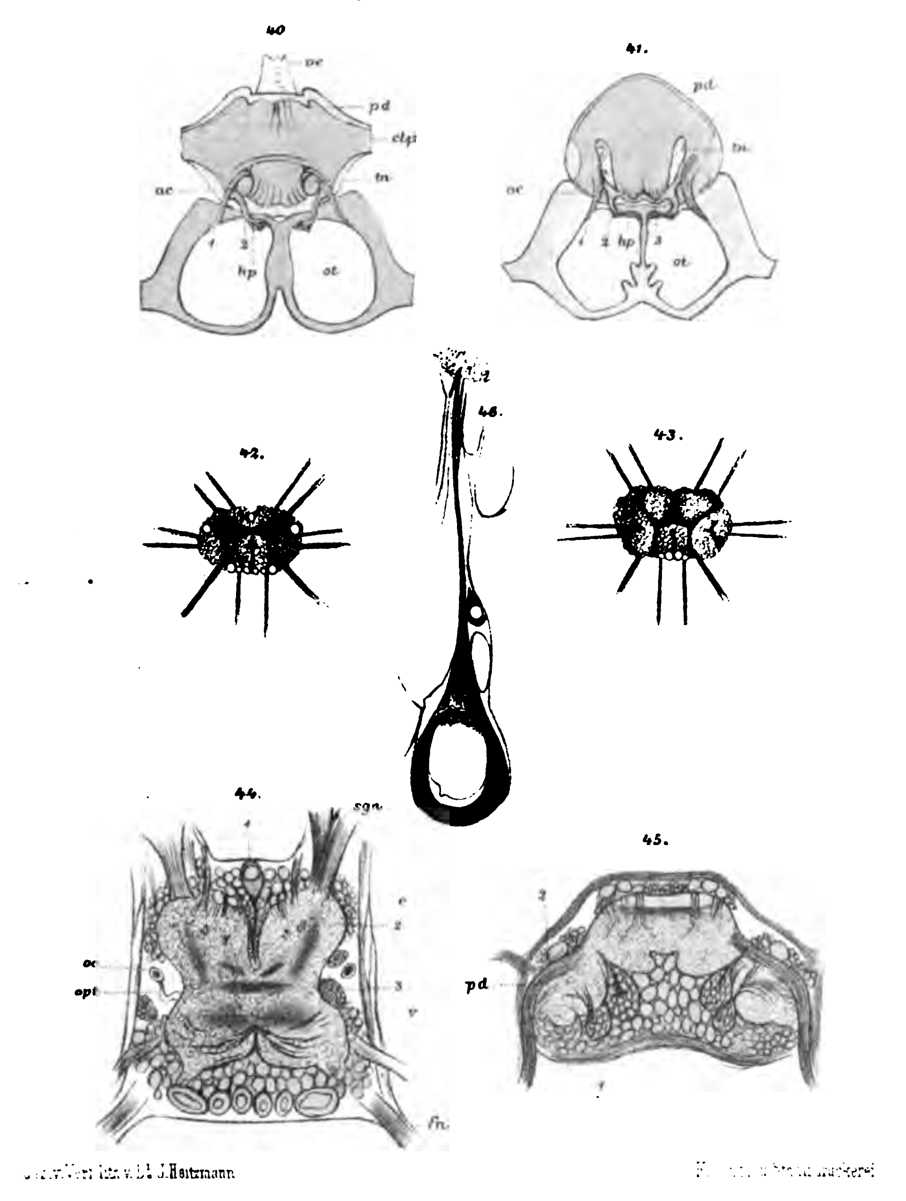
Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

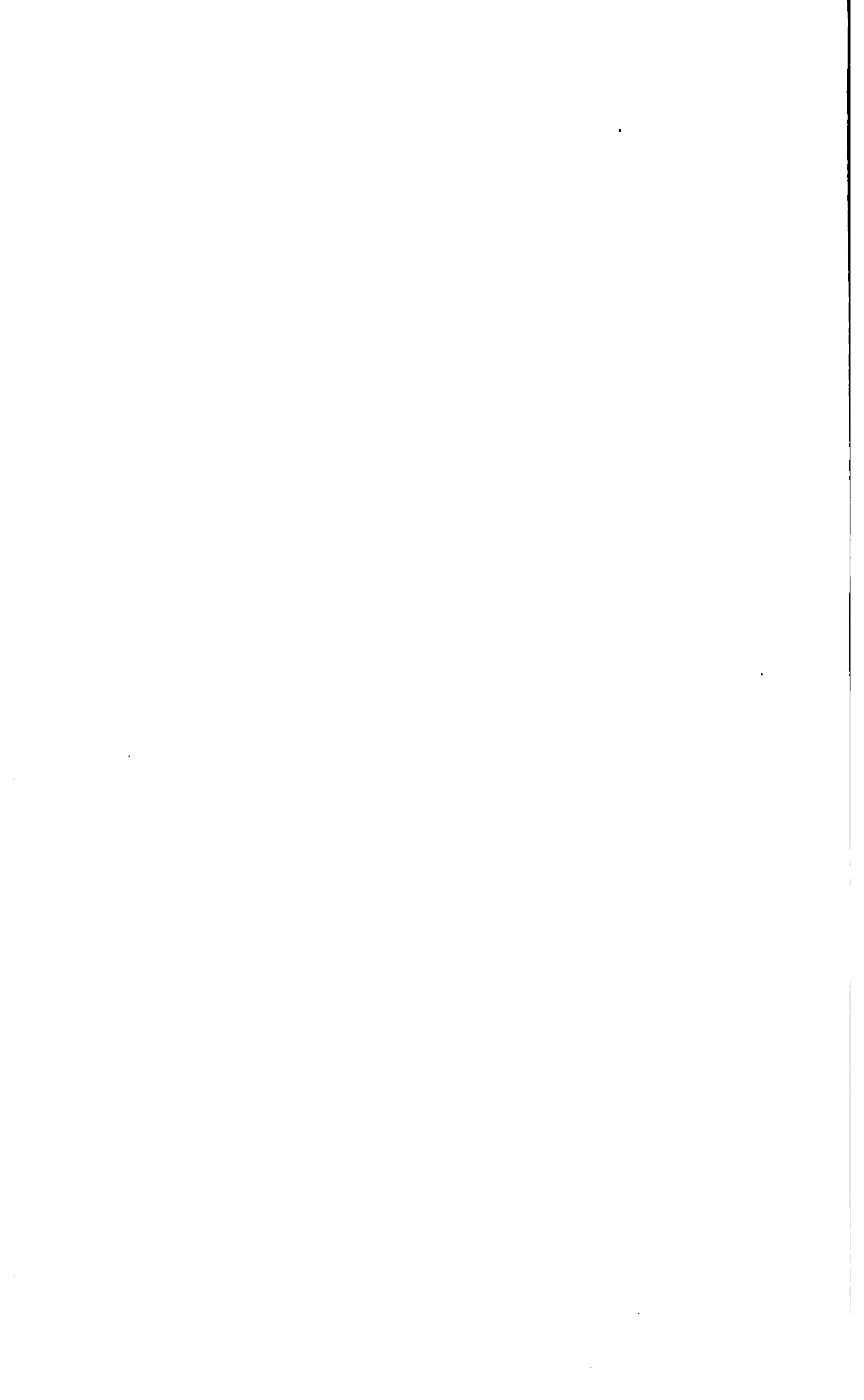


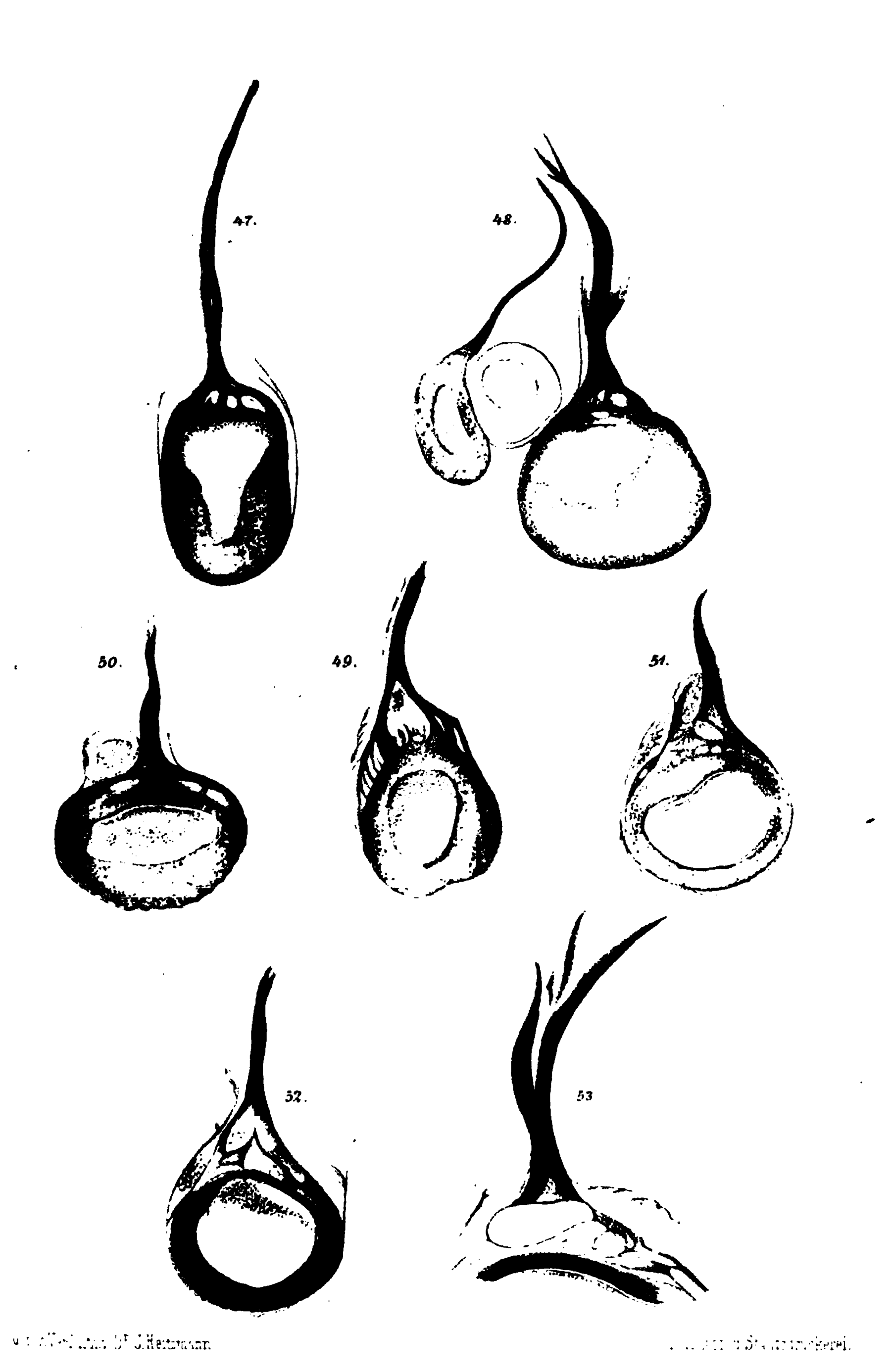

33.
of
vb
sp
br
oe
34.
s
hb
clp
pd
35.
oe
vc
ot
36.
s
hb1
hb2
oc
vc
en
37.
hb1
hb2
oe
vc
mn
en
38.
uf
vb
cno
hb
vc
mn
39.
of
hb
s
s
hb




40
oe
pd
clp
ac
tn
1
2
hp
ot
41.
pd
tn
oc
1
2
hp
3
ot
42.
46.
43.
44.
sgn
1
e
2
oc
opt
3
v
fn
45.
2
pd
1

J.Heitzmann




47.
48.
50.
49.
51.
52.
53

begrenzten Abschnitten, nämlich aus Speiseröhre (*p. es.*), Magen (*st.*) und Darm (*p. in.*); die Biegung findet sich in der Gegend der Darmklappe (*d. pil.*) und die ganze innere Wand des Canales ist mit sehr feinen Cilien überkleidet, die sich wahrscheinlicherweise aus dem Darmdrüsenblatte entwickelt haben — wenn wir eine solche Differenzirung des Endoderms annehmen wollen. Nervensystem und Sinnesorgane sind nicht entwickelt, jedoch findet sich am Vordertheil des Ectoderms und gerade unterhalb des Magens ein kleiner rothbrauner Pigmenthaufen (Fig. 23, 24, 26, *oc.*), welcher nichts anderes als die Anlage des Sehorganes sein könnte. An der Larve beobachtet man alsbald neue Formveränderungen; das Wachsthum in der Richtung der Querebene hört auf (Fig. 20—23) und die Larve fängt wieder an sich in der Richtung der Längsaxe zu verlängern, so dass sie jetzt eine mehr konische Gestalt bekommt und am Scheitel des Kegels befindet sich dann die Afteröffnung (Fig. 24 *a.*). Am vierten Tage nach der Befruchtung entwickelt sich in den Larven ein merkwürdiges Organ, dessen Bedeutung für das Leben der Larven mir unklar geblieben ist. In der Nähe der Afteröffnung sieht man eine Art Blase (?) (Fig. 21—26, *v.*) von rundlicher Form, die eine Membran besitzt, welche mit der äusseren Haut der Larve im Zusammenhange steht, sie ist anfangs klein und wächst bis zu einer gewissen Grösse, dann bleibt sie so unverändert während des ganzen freien Larvenlebens hindurch. Nach den wenigen Beobachtungen, die ich an schon fixirten Larven machen konnte, scheint mir, dass sie später verschwinde, folglich würde sie nur ein provisorisches Organ vorstellen, wie wir es an den Embryonen vieler anderer Thiere beobachten können. Beim ersten Anblicke machte sie mir den Eindruck einer Saugscheibe, jedoch musste ich eine solche Hypothese fallen lassen, indem die Larven bevor sie sich festsetzen, an ihrem hinteren Pole und gerade unterhalb dieser Blase, die wir für den Augenblick Analblase nennen wollen, eine zungenförmige Masse (Fig. 26, *x.*), die durchscheinend und körnig erscheint, entwickeln. Wie die freien Larven anderer Thiere, so verlieren auch die der Röhrenwürmer, wenn sie sich festsetzen, ihre Cilien; diese werden jedoch nicht abgeworfen, sondern verkümmern und bilden in Folge dessen kleine Protuberanzen auf der Oberfläche der Larve, so dass sie

dann körnig erscheint; endlich verschwinden auch diese kleinen Erhabenheiten und die ganze Haut wird glatt (Fig. 26).

Bevor ich zur Bildung des Muskelsystemes übergehe, werde ich eine interessante Anomalie erwähnen, die an einer Larve des fünften Tages beobachtet wurde. Die Larve war in allen ihren Theilen regelmässig entwickelt, nur der Verdauungscanal zeigte eine Unregelmässigkeit; oberhalb der Darmfalte des Magens sah man zwei Anschwellungen (Fig. 29, 30, *d*), die symmetrisch gelagert und im Innern nicht mit Wimpern überkleidet waren, wie der ganze Verdauungscanal. Diese Anomalie wäre insoferne von einem Interesse, indem man so einen Stützpunkt mehr für die Stammverwandtschaft der Echinodermen und Würmer hätte; nämlich wie die letzten Untersuchungen Selenka's über die Entwicklung der Holothurien[1] gezeigt haben, entsteht bei diesen Thieren eine Theilung des Urdarmes und zwar in dem eigentlichen Darme und in der Vasoperitonealblase, von welcher sich dann wahrscheinlich das Gefässsystem entwickelt. Die Bildung dieser Vasoperitonealblase erfolgt in ganz ähnlicher Weise wie die Bildung der anomalen Anschwellungen bei den Röhrenwürmern, und da ihre Bildung eine homologe ist, so müssen auch die daraus entstehenden Organe homolog sein.

Das Muskelsystem bei den Röhrenwürmern entwickelt sich fast ausschliesslich aus dem Ectoderm. Gleich nach der Bildung der *Gastrula* theilt sich das Ectoderm in drei Theile (Fig. 17), nämlich in zwei hintere und in einen vorderen; die zwei hinteren Portionen theilen sich allmälig, umwachsen die „Analblase" vollständig (Fig. 22, 24, 25) und ihre Masse theilt sich in kleinere Segmente von mehr rundlicher Form (Fig. 27); von dieser Masse gehen einige Fasern ab, die sich entweder mit der vorderen Muskelmasse vereinigen (Fig. 24, *tms.*), oder sich an der Oberfläche des Verdauungcanales fortsetzen (Fig. 27, *t*, *mtr.*); durch Zusammenziehen der ersteren zieht sich die ganze Larve in der Richtung der Längsaxe zusammen, durch Zusammenziehen der letzteren nur der rückwärtige Theil mit dem Verdauungscanal. Die hintere Muskelmasse differenzirt sich immer mehr und mehr

---

[1] Selenka, Zur Entwicklung der Holothurien. Zeitschr. f. wissensch. Zool. B. XXVII. 1876.

und die kleinen rundlichen Segmente fliessen zusammen und bilden so die ersten eigentlichen Muskelfasern (Fig. 28, *m, c. v.*), die sich an der unteren Seite der Speiseröhre anheften. Die vordere Muskelmasse bleibt in der Entwicklung etwas zurück und erst am Ende des freien Larvenlebens sieht man einen schwachen Muskelstrang (Fig. 26, *m. st.*), der sich an der oberen Wand des Magens festsetzt.

Zum Schlusse hätte ich noch die Bildung einer Zellengruppe (Fig. 26, *y.*) zwischen Darm und Haut an der Analseite zu erwähnen, die entweder die erste Anlage des Urogenitalsystemes oder die des Mesoderms sein könnte. Diese letztere Hypothese könnte wahrscheinlicher sein, indem das Mesoderm sich fast bei sämmtlichen Thieren an der Uebergangsstelle des Ectoderms in das Endoderm bildet; leider konnte ich diese Bildung nicht weiter verfolgen, da mir die Larven nach ihrer Fixirung sämmtlich zu Grunde gingen.

Schlussfolgerungen.

1. Die Eier der Röhrenwürmer sind einer regelmässigen Dotterfurchung unterworfen.
2. Aus der *Blastula* bildet sich durch Invagination eine *Gastrula*, die keine Urdarmhöhle in sich einschliesst; der sogenannte *Blastoporus* wandelt sich direct in die permanente Afteröffnung um.
3. Die Baer'sche Furchungshöhle ist mit einer eiweissartigen oder fettigen Flüssigkeit angefüllt, die von den Blastodermzellen ausgeschwitzt wird und die Rolle eines Nahrungsdotters spielt.
4. Die innere Wand des Verdauungscanales und die Oberfläche der freischwimmenden Larve sind mit Cilien überkleidet.
5. An der inneren Seite des Verdauungscanales findet man zwei Duplicaturen, die die Grenzen zwischen Speiseröhre, Magen und Darm bilden.
6. Die Baer'sche Furchungshöhle wandelt sich direct in die Leibeshöhle um, in welcher vielleicht später die Mesodermzellen entstehen.

7. Oberhalb der Afteröffnung bildet sich eine Blase (?), welche mit der Bildung des Muskelsystemes im Zusammenhange steht.
8. Unterhalb der „Analblase“ entwickeln die Larven am Ende ihres freien Lebens eine zungenförmige Masse, mittelst welcher sie sich dann an fremden Gegenständen festsetzen.

Erklärung der Abbildungen.

a = Blastoporus, später Afteröffnung.
o = Mundöffnung.
C = Furchungshöhle, später Leibeshöhle.
m = vordere Muskelmasse.
r = Richtungsbläschen.
v = „Afterblase“.
ec = Ectoderm.
en = Endoderm.
sa = Berührungslinie der zwei Endodermhälften, analog der Urdarmhöhle anderer Thiere.
co = Chorion, später äussere Membran der Larve.
st = Magen.
oc = Auge.
p. es = Speiseröhre.
p. in = Darmtheil.
d. pi = Darmfalte.
d. es = Schlundfalte.

Tafel I.

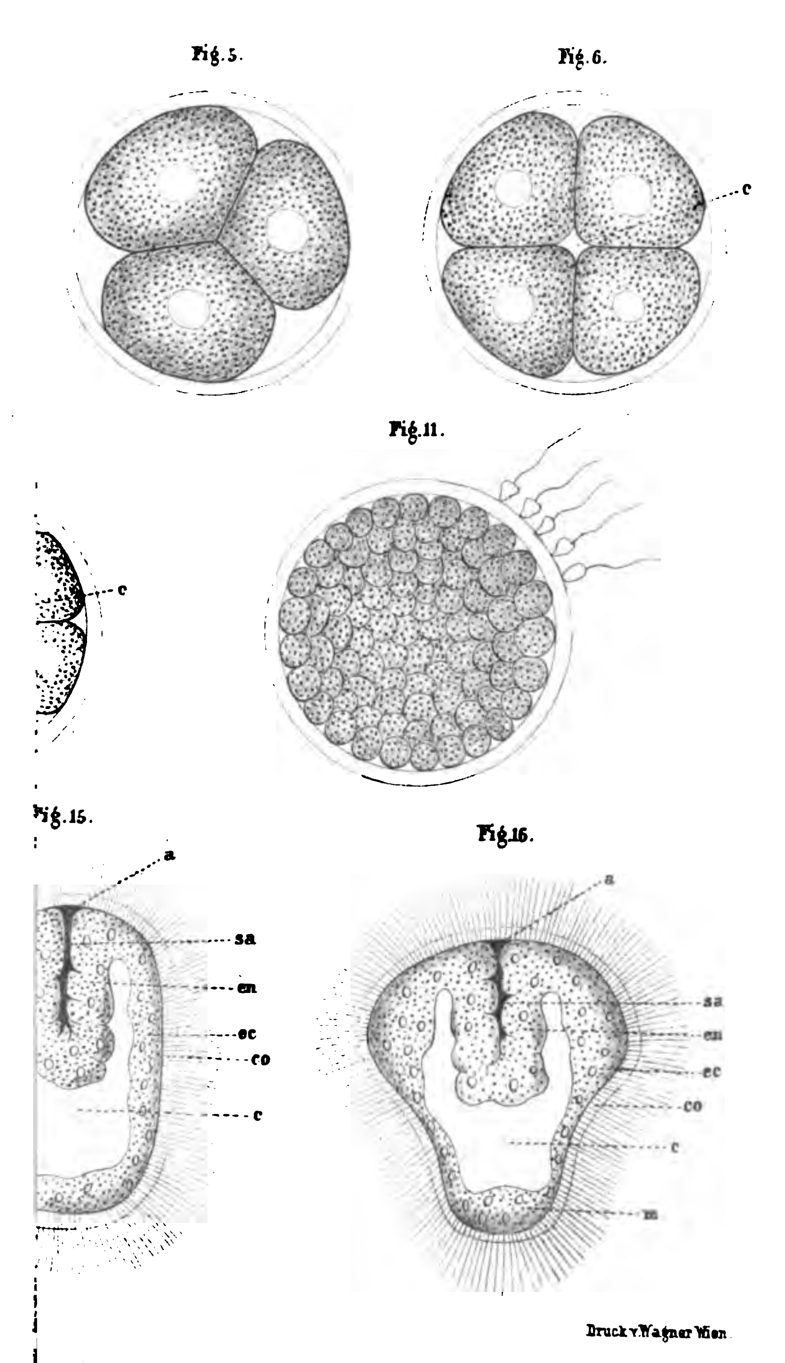
Fig. 1. = Erstes Furchungsstadium.
„ 2. = Dasselbe Stadium mit der Bildung der Cariolitischen Figuren in einer einzigen Furchungskugel.
„ 3, 4, 5, 7. = Verschiedene Formen von anomaler Dotterfurchung (nach Typus der irregulären und discoidalen Furchung).
„ 6. = Zweites Furchungsstadium aus vier Zellen gebildet, die schon eine Furchungshöhle einschliessen.
„ 8. = Drittes Furchungsstadium aus acht Zellen, in der Seitenansicht.
„ 9, 10. = Folgende Furchungsstadien.
„ 11. = Morula.
„ 12. = Erste Bildung der *Blastula*.

Fig. 13. = Vergrösserung der Furchungshöhle und Bildung eines einschichtigen, homogenen Blastem.
„ 14. = *Gastrula* von oben gesehen.
„ 15. = *Gastrula* in der Seitenansicht.
„ 16. = Theilung des Ectoderms in drei Theile, als erste Anlage eines Muskelsystemes.

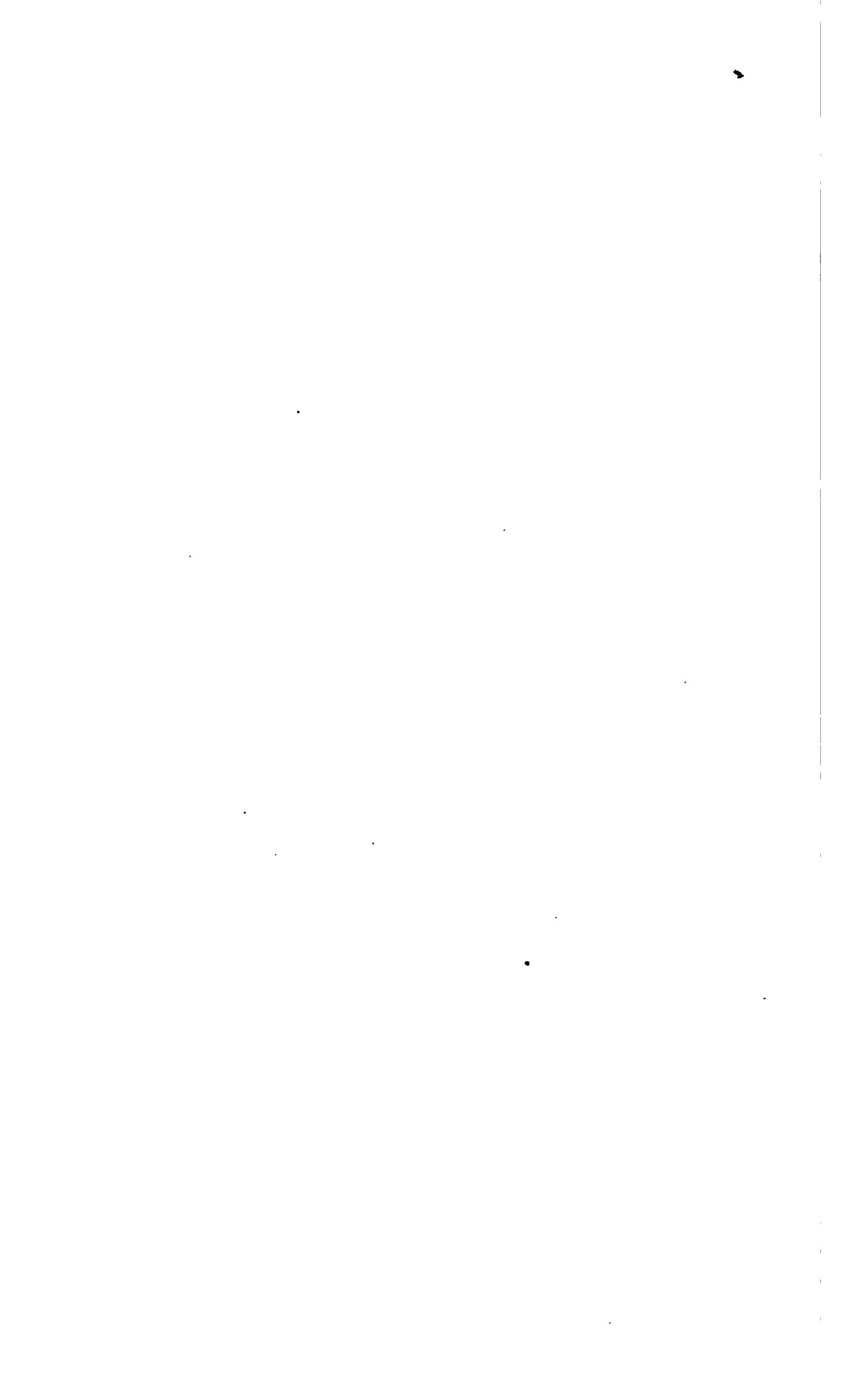
Tafel II.

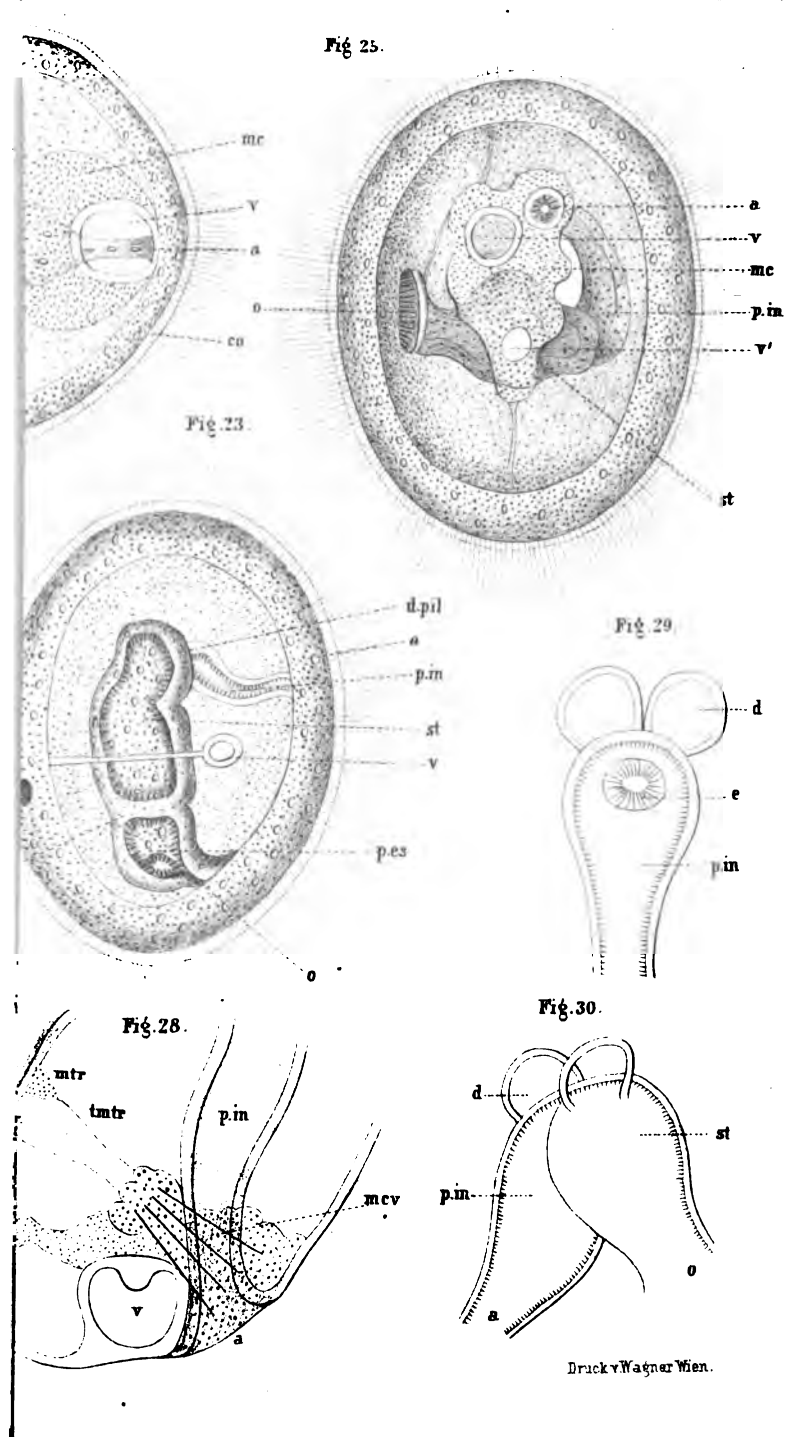
Fig. 17. = Erste Anlage der Urdarmhöhle (*sa*) in der Seitenansicht.
„ 18. = Dasselbe Stadium von oben gesehen.
„ 19. = Vollständige Bildung des Verdauungscanales.
„ 20. = Dasselbe Stadium von unten gesehen, um die Bildung der zwei Öffnungen zu zeigen.
„ 21. = Bildung der „Afterblase“ und der zwei Magenfalten.
„ 22. = Weiteres Stadium, in welchem die hintere Muskelmasse die „Analblase“ schon umwachsen hat, von unten gesehen.
„ 23. = Larve des vierten Tages, bei welcher die Magenduplicaturen sehr deutlich sichtbar sind.
„ 24. = Larve des sechsten Tages mit einer kegelförmigen Gestalt; starke Entwicklung des Muskelsystemes.
„ 25. = Anomale Bildung einer zweiten kleineren „Afterblase“ (v^1).
„ 26. = Festsitzende Larve des neunten Tages nach der künstlichen Befruchtung.
„ 27. = Der hintere Theil einer Larve, bei welcher die Muskelmasse sich in kleinere Portionen zu spalten anfängt.
„ 28. = Entstehung der ersten eigentlichen Muskelfaser.
„ 29, 30. = Anomale Anschwellungen (*d*) des Verdauungscanales.
(Vergrösserung: Zeiss *S. F. O. 2*).

Taf. I.



Druck v. Wagner Wien.





Druck v. Wagner Wien.

Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität.

XII. Vergleichende Anatomie der Samen von Vicia und Ervum.

Von Dr. **Günther Beck.**

(Mit 2 Tafeln.)

Als im letzten Sommer die Keimungsgeschichte von *Vicia Faba* meine Aufmerksamkeit auf sich zog und dieselbe eine genauere Kenntniss der Samenanatomie erforderlich machte, befremdete es mich, in dieser Hinsicht nur spärliche, literarische Daten aufzufinden. Das, was ich fand, waren vereinzelte, flüchtige Bemerkungen und nur in Betreff der Samenschale konnten mir die Arbeiten von Sempolowski und Chalon einigen Bescheid ertheilen.

Daher unternahm ich es, nicht nur die Anatomie des Samens von *Vicia Faba*, als eines für physiologische Zwecke so vielfach verwendeten Materials, möglichst genau zu erforschen, sondern verfiel auch auf den Gedanken, die anderen Vicien vergleichsweise in ihrem Baue zu untersuchen. Angeregt ward diese Idee durch interessante Details, welche ich schon bei *V. Faba* einer näheren Untersuchung würdig erachtete und die mir auch bei den anderen Vicien einigen Erfolg in Aussicht stellten.

Wie gesagt, war die literarische Ausbeute nur gering. Zwar hat schon Gärtner 1791 Viciensamen beschrieben und abgebildet, doch bezögen sich seine Untersuchungen nur auf die äusseren Formverhältnisse des Samens, daher Text und Zeichnungen für eine anatomische Untersuchung nicht zu verwerthen waren, Bischoff[2] war der Erste, welcher eine genauere, wenn

[1] J. Gärtner, „de fructibus et seminibus plantarum", 1791, II, pag. 325, gibt die Beschreibungen der Samen von *Vicia pisiformis, nodosa, biennis, sativa* und *hybrida*, denen er die Abbildungen auf Taf. CLI anreiht.

[2] Dr. G. W. Bischoff, Handbuch der bot. Terminologie und Systemkunde, 1833, Taf. XLIII, Fig. 1869.

auch mangelhafte Abbildung der Testa von *V. Faba* lieferte. Bemerkenswerthe Aufklärungen über das Albumen und dessen Gestalt bei den Papilionaceen fand ich in Schleiden's bekannter Arbeit,[1] insbesondere im Anhange, welcher die Samenschale und den anatomischen Bau des Samens näher behandelt. Einen allgemeinen und richtigen Überblick über den Samen von *V. Faba* gab Nobbe in seiner Samenkunde.[2] Raummangel gestattete ihm jedoch nicht, in die Anatomie desselben näher einzugehen. Nur in Betreff der Samenschale lagen mir genauere Arbeiten vor. Sempolowski, welcher die Samenschalen zum Gegenstande seiner Dissertation[3] machte, beschrieb zuerst genauer die Samenschalen von *V. Faba* und *sativa.* Auch Chalon[4] und drei Jahre vor ihm Le Monnier,[5] welche Samenschalen untersuchten, haben über die Histologie der Testa Manches mitgetheilt. In systematischer Beziehung schloss ich mich der Eintheilung Trautvetter's[6] an, indem ich auch auf die Arbeit Dr. Alefeld's[7] Rücksicht nahm und behandelte demnach in vorliegender Arbeit die Samen von *Vicia* und *Ervum,* des zweiten und dritten Genus der Vicieae Bronn's oder die Samen der *Viciidae* Alefeld's. Trautvetter's systematische Gruppirung und Nomenklatur zog ich desshalb jener von Alefeld vor, weil dieselben allgemein in die Wissenschaft Eingang gefunden haben und wohl hauptsächlich, weil sich bei der Samenuntersuchung mehrere charakteristische Merkmale für die Gruppen Trautvetters ergaben und dessen Eintheilung daher berechtigt erscheinen liessen.

---

[1] Dr. M. J. Schleiden und Dr. J. R. Th. Vogel, Über das Albumen insbesondere der Leguminosen: Nov. acta d. Leop. Carol. Academ. XIX, pars. II, pag. 51.

[2] Dr. F. Nobbe. Handbuch der Samenkunde, 1876, pag. 84.

[3] A. Sempolowski, Beiträge zur Kenntniss des Baues der Samenschale, Inauguraldissertation, Leipzig, 1874.

[4] J. Chalon, La graine des légumineuses, 1. cellules de la carapace, 2. albumen, Mons, 1875.

[5] M. G. Le Monnier, Recherches sur la nervation de la graine, ann. des sciences naturelles, 5. série, XVI, 1872, pag. 233.

[6] E. R. Trautvetter, Catalogus viciearum rossicarum, Jahrbücher des Petersburger bot. Gartens, III, 1874, pag. 33.

[7] Dr. Alefeld, Über Vicieen, Bonplandia, IX. Jahrg. 1861, p. 66.

Specielle Betrachtung der Samen von *Vicia* L.

Faba L., *lutea* L., *sativa* L., *Bobartii* G. Koch, *cordata* Wulf., *cornigera* Chaub., *sepium* L., *persica* Trautv., *disperma* Vill., *Bivonea* Rafin

1. *Vicia Faba* L.

(*Faba vulgaris* Mönch. Die Buffbohne.)

Am reifen Samen der Buffbohne kann man bekanntlich zwei Haupttheile unterscheiden: Die Samenschale und den von ihr eingeschlossenen Keimling mit den zwei grossen Kotyledonen, welche die Hauptmasse des Samens ausfüllen.

Die Samenschale.

Dieselbe lässt deutlich zwei Hauptschichten erkennen, und zwar die Hartschichte, welche durch ihre Festigkeit den Samen schützt, und die Quellschichte, welche erst bei der Keimung durch die Fähigkeit der raschen Wasseraufnahme eine wichtige Function erlangt. Nobbe,[1] welcher zuerst diese Benennungen in die Wissenschaft einführte, unterschied ausserdem noch die Pigment- und die Stickstoffschichte. Die beiden letzten Schichten fehlen bei *Vicia* und *Ervum*. Wenn ich daher dennoch diese Eintheilung der Testaschichten beibehielt, so geschah es nur, weil bis jetzt noch keine bessere geliefert wurde. Nobbe gesteht ja selbst zu, dass bei vielen Samen die Aufeinanderfolge der Schichten eine verschiedene, als auch, dass diese oder jene Schichte vollkommen ausfallen kann, und Lohde[2] hat, obwohl die Eintheilung Nobbe's verwerfend, dennoch keine bessere Eintheilung der Testaschichten geliefert.

Die Hartschichte, von Chalon *carapace*[3] genannt, besteht aus radiär gestellten, ziemlich langen und stark verdickten Zellen, aus den sogenannten „Pallisadenzellen" (Taf. I, Fig. 1*p*, 2), daher man auch dieser Schichte den Namen

[1] l. c. pag. 73.

[2] G. Lohde. Über die Entwicklungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen: Bot. Mittheilungen von Dr. Schenk und Dr. Luerssen, II. Bd., I. Heft, pag. 49.

[3] Schildkrötenschale, l. c. pag. 12.

„Pallisadenschichte“ beilegte. Von einzelnen Forschern wurde dieselbe auch mit dem Namen „Prismenschichte“ belegt. Da aber unter diesem Namen verschiedene Testaschichten einbegriffen werden, ist es besser, dem älteren Namen den Vorrang zu lassen. Nach aussen werden diese fünf oder mehrseitigen Prismen von einer dünnen Cuticula (*c*) bedeckt, welche sich auch etwas in die Zwischenräume der Zellen hineinerstreckt.

Das Lumen der Pallisadenzellen ist gegen aussen sehr schmal und gespalten, nach innen erweitert es sich kugelförmig, nachdem es noch vorher eine kleine Ausbauchung bildete (Taf. I, Fig. 2). Während das übrige Lumen mit braunem Farbstoffe erfüllt ist, finden sich in den Ausbauchungen der meisten Zellen Inhaltskörper, welche nach ihrem chemischen Verhalten als Kieselkörper zu deuten sind. Dieselben erscheinen als farblose, im Polarisationsmikroskope sich als doppelt brechend erweisende Körper von 0·006—0·008 Mm. Länge (Taf. I, Fig. 1 *k*), welche einem Krystalle manchmal nicht unähnlich sehen, meistens aber mehr abgerundete Formen besitzen. In manchen Fällen beobachtete ich eine stielartige Verbindung mit der Zellwand nach Art der Cystolithen, in der Regel aber liegen sie lose, mehr oder minder der Zellwand genähert in der Ausbauchung des Zelllumens. Sie bestehen jedoch nicht aus Kieselsäure allein, sondern es ist immer eine organische Grundsubstanz nachweisbar, in welcher die Kieselsubstanz stärker oder schwächer eingelagert ist. Lässt man daher Schwefel- oder besser Chromsäure einwirken, so erhält man einen porösen Körper, der gewöhnlich bei schwächerer Einlagerung von Kieselsäure zerfällt. Nur stärker imprägnirte Körper zeigen sich resistenter und sind auch nach der Veraschung aufzufinden. Durch die Widerstandsfähigkeit dieser Körper gegen alle Säuren, insbesondere gegen die alle organische Substanz zerstörende Chromsäure, durch die Auffindung derselben in der Asche der Samenschale, sowie durch die Auflösung dieser Körper in Kali dürfte die Annahme, dass man es hier mit Kieselkörpern im Sinne H. v. Mohl's zu thun habe, gerechtfertigt sein.

Auch bei anderen Vicien finden sich ähnlich geformte Kieselkörper, wie bei *Vicia persica* und bei *Ervum alpestre*. Die zahlreich auftretenden und stark imprägnirten Kieselkörper

letzterer Art zeichnen sich durch zapfenartige Fortsätze, welche gegen die Poren ihre Richtung nehmen, besonders aus.

Ich will an dieser Stelle bemerken, dass man bis jetzt glaubte, dass die Kieselverbindungen nur in der Zellwand eingelagert vorkämen, indem man die Aufzeichnungen von Mohl über das Vorkommen von Kieselmassen im Zellinhalte vollkommen übersah. [1]

Der braune Farbstoff findet sich sowohl im Lumen der Testazellen als auch in den Wänden der Pallisadenzellen. Über das chemische Verhalten desselben bin ich im Stande Folgendes mitzutheilen. Im warmen Wasser ist derselbe nur schwer löslich, man erhält erst nach einigen Tagen eine schwach braun gefärbte Lösung, während man durch Kochen in Kali schnell ein dunkelbraunes Extract erzielt. In Weingeist, Benzol, Schwefelkohlenstoff und im kalten Wasser ist derselbe vollkommen unlöslich. Dieser Farbstoff zeigt ferner eine schwach sauere Reaktion, wird durch die Einwirkung starker Säuren zerstört, während schwache Säuren keine merklichen Veränderungen in demselben hervorrufen. Behandelt man eine wässerige Lösung dieses Farbstoffes mit essigsauerem Bleioxyd, so erhält man einen fuchsrothen Niederschlag. Durch Eisenchlorid kann man in demselben eisengrünenden Gerbstoff nachweisen. Auch sei erwähnt, dass derselbe im Spectrum die violetten, blauen und die Hälfte der grünen Strahlen absorbirt. Bei der grün gefärbten Samenvarietät findet sich sowohl in den Pallisaden- als auch in den Säulenzellen Chlorophyll, das sich auch in den braunen Schalen in sehr

---

[1] H. v. Mohl, Über das Kieselskelett lebender Pflanzenzellen, bot. Zeitung, 1861, pag. 230.

Mohl fand bei einigen Pflanzen aus den Familien der Chrysobalaneen, Dilleniaceen und Magnoliaceen in den Blättern nahe dem Gefässbündel Zellen, deren Inhalt vollkommen mit Kieselmasse, welche sich auch in die Porenkanäle erstreckte, erfüllt war. Er erhielt demnach bei der Veraschung einen Kieselkörper mit Porenzapfen. Ich kann diese Auffindung Mohl's nicht nur vollinhaltlich bestätigen, sondern füge nur noch hinzu, dass derartige, mit Porenzapfen versehene Kieselmassen besonders schön bei *Davilla angustifolia* ausgeprägt sind. Nebstbei finden sich bei dieser Art im Mesophyll zahlreiche, einem Amylumkorne nicht unähnliche Kieselkörner von gleicher Beschaffenheit wie jene der *Vicia Faba*.

geringen Quantitäten nach mehrtägiger Alkoholeinwirkung spectroskopisch nachweisen lässt.

Die Zellwand der Pallisaden, welche gegen innen an Dicke abnimmt und im unteren Theile der Zelle eine bräunliche Färbung besitzt, wird in der oberen Zellhälfte von aufrechten Porencanälen durchsetzt. Macht man einen Tangentialschnitt (Taf. I, Fig. 9) durch diese obere Hälfte, so bemerkt man ein astförmig vertheiltes, feines Porensystem, wie dasselbe auch an anderen Papilionaceen in dieser Zelllage anzutreffen ist. Die Porenkanäle verzweigen sich vom Centrum gegen die Peripherie mehrmals und reichen bis zur ersten Verdickungsschichte, welche wie die Poren selbst optisch röthlich erscheint. Sie schliessen mit zwei kurzen Seitenästchen, deren Enden etwas erweitert sind. Jedenfalls ist es aber unrichtig, wenn Chalon[1] behauptet, dass die Porenkanäle sich mehr gegen die Ecken der Zellen als gegen die Flächen richten. Auch ist seine Zeichnung[2] der Natur nicht entsprechend, denn sowohl die Verzweigung der Porenkanäle ist complicirter, als auch die Art der Verdickung wie die Vertheilung der Intercellularsubstanz bieten andere Verhältnisse. Chalon findet nämlich, dass die Verdickungsmasse einen helleren, warzenähnlichen Kern besitzt, um welchen sie deutlich geschichtet erscheint. Einen solchen Bau konnte ich jedoch trotz vielfacher Untersuchung nicht auffinden. Die Verdickungsmasse ist allgemein gegen die Peripherie etwas heller gefärbt und besitzt nur die Andeutung schwacher Schichtung, während die Intercellularsubstanz nicht allein in den Ecken (als Dreieck), sondern auch zwischen zwei flachen Seitenwänden der Pallisaden als dünne Mittellamelle auftritt, welche Verhältnisse man sich deutlich bei Einwirkung von Kali zur Anschauung bringen kann. Bischoff[3] irrte, wenn er die Pallisadenschichte sich aus zwei Zelllagen zusammengesetzt dachte. Doch hat ihn schon Sempolowski[4] in dieser Hinsicht widerlegt. Le Monnier[5] gab nur

[1] l. c. pag. 15.
[2] l. c. Taf. I, Fig. 8.
[3] l. c. siehe Tafelerklärung zu Taf. XLIII, Fig. 1869.
[4] l. c. pag. 21.
[5] l. c. pag. 245 und Taf. IX, Fig. 1—4.

eine ganz unrichtige Vorstellung über den anatomischen Bau dieser Zellen.

Eine besondere Eigenthümlichkeit der Pallisadenzellen ist die Lichtlinie. Sie verläuft nicht (wie z. B. bei Phaseolus) knapp unter der Cuticula, sondern etwas davon entfernt, ist ziemlich breit und wird von einem dunkleren Saume begrenzt. (Taf. I, Fig. 1—4, *l*.)

Bekanntlich hat Russow [1] die Ansicht aufgestellt, dass die Substanz der Membran an der Stelle der Lichtlinie wasserärmer sei, welcher Ansicht Haberlandt [2] beitrat, während Sempolowski [3] eine chemische Modification der Zellwand, Lohde [4] aber bei den Convolvulaceen und Malvaceen eine Cuticularisirung von Membrantheilchen an der Stelle der Lichtlinie annahmen. Junowicz [5] hat nun neuestens die Ansicht aufgestellt, „dass die Zellmembran an der Stelle der Lichtlinie von einer für eine starke Lichtbrechung günstigen Molekularzusammensetzung und nie an dieser Stelle chemisch verändert, d. h. cuticularisirt sei,“ indem er seine Ansicht sowohl durch das Studium der Entwicklungsgeschichte wie durch das chemische und physikalische Verhalten der Pallisadenzellen zu bekräftigen suchte.

Fassen wir den ersten Punkt seiner Ansicht ins Auge.

Junowicz fand, dass die radiär gestellten Pallisadenzellen ihre Verdickung beginnen, indem sich von der, an die Cuticula angrenzenden Zellwand Zacken in das Lumen hineinerstrecken. Die Spitzen dieser Zacken sind bekanntlich (?) als innerste Schichte am wasserärmsten, erscheinen daher stärker lichtbrechend und bilden bei schwächerer Vergrösserung eine zusammenhängende, hellere Partie, die Lichtlinie.[6] Nach meiner

---

[1] Dr. E. Russow, Vergleichende Untersuchungen der Leitbündel-Cryptogamen, Petersburg, 1872, pag. 33.

[2] Dr. G. Haberlandt, Über die Entwicklungsgeschichte und den Bau der Samenschale bei der Gattung *Phaseolus*, Sep. Abd. aus den Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, 1877, Bd. LXXV., Jännerheft, pag. 6.

[3] Sempolowski, l. c. pag. 11.

[4] Lohde, l. c. pag. 32.

[5] Dr. R. Junowicz, Die Lichtlinie in den Prismenzellen der Samenschalen, Sep. Abd. aus den Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, 1877. Bd. LXXVI., 1. Abth., Octoberheft.

[6] l. c. pag. 6.

Ansicht dürfte diese Erklärung über das Zustandekommen der Lichtlinie keinen stichhältigen Grund aufweisen, da sie ja den Thatsachen widerspricht; denn die Lichtlinie verläuft bei den meisten Papilionaceen gar nicht in dieser Zellwandpartie, man trifft sie entweder knapp unter der Cuticula (wie z. B. bei *Phaseolus*) oder etwas davon entfernt (wie bei den meisten Vicien), und auch *Orobus*, an dessen Samenschale Junowicz seine Ansicht heranbildete, macht keine Ausnahme.[1]

Die für eine starke Lichtbrechung günstige Molekularzusammensetzung erklärt Junowicz als durch Wassermangel entstanden und sagt daher: „Wenn ich Alkohol, also ein wasserentziehendes Mittel, einwirken lasse, so wird der wasserreicheren Partie der Zellwand Wasser entzogen, sie wird stärker lichtbrechend und der Effect der Lichtlinie geht verloren.“ Ich finde aber gerade das Gegentheil. Wenn ich einen Schnitt längere Zeit in Alkohol oder in concentrirter Zuckerlösung liegen lasse und hierauf untersuche, so tritt die Lichtlinie noch deutlich hervor, oder wenn ich den Samenschalen durch Austrocknung mittelst Wärme alles Wasser entziehe, so dass sich kein Gewichtsverlust mehr zeigt und feine Schnitte in Öl oder in concentrirte Zuckerlösung einlege, so ist die Lichtlinie dennoch mit derselben Deutlichkeit wie bei gewöhnlichen Samenschalen sichtbar. Nach längerem Kochen in Kalilauge bleibt dieselbe ebenfalls erhalten. Folglich kann die für eine starke Lichtbrechung günstige Moleküларzusammensetzung durch Wasserarmuth in der Lichtlinienpartie nicht erklärt werden. Wenn man absolut keine chemische Verschiedenheit in der Lichtlinienpartie behauptet, so muss man die Erscheinung der Lichtlinie bei den *Marsilia*-Arten von jener bei den Papilionaceen und anderen Familien abtrennen. Wenn ich Schnitte aus der Fruchtschale von *Marsilia* mit Kali behandle, so färbt sich der indifferente Membrantheil der Pallisaden dunkelbraun, während die Lichtlinie noch als ein helles Band zu bemerken ist. Man muss also bei *Marsilia* eine chemische Veränderung in der Lichtlinienpartie annehmen, was um so berechtigter erscheint, als auch das Auftreten derselben von jenem der Papilionaceen verschieden ist.

[1] Junowicz's Zeichnung über den Verlauf der Lichtlinie bei *Orobus vernus* (Taf. I, Fig. 3) gibt selbst dafür den deutlichsten Beweis.

Auch diese chemische Veränderung und die dadurch bewirkte stärkere Lichtbrechung der Lichtlinienpartie wird nicht durch Wasserarmuth bewirkt, wie Russow[1] meint. Bei den Papilionaceen zeigt die Cellulosereaction wie die Einwirkung von Säuren ein übereinstimmendes Verhalten der Lichtlinienpartie mit den anderen Membrantheilen der Pallisaden, d. h. keine chemische Verschiedenheit der Lichtlinienpartie. Die Behandlung dünner Schnitte mit Farbstofflösungen (Carminlösung oder Anilintinctur) lehrt, dass man bei den Papilionaceen auch keine Cuticularisirung der Lichtlinienpartie annehmen dürfe, denn es findet niemals eine Aufspeicherung des Farbstoffes in der Lichtlinienpartie statt. Letztere bleibt immer schwächer gefärbt, als die indifferenten Membrantheile. Gequollene und ungequollene, trockene Substanzen zeigen in der Fähigkeit sich zu färben einen grossen Unterschied. Schnitte aus der trockenen Samenschale von *V. Faba* werden fast gar nicht gefärbt (bei kurzer Einwirkung der Farbstofflösung), während die einer gequollenen Schale sich rasch färben, und ebenso verhalten sich die meisten Samenschalen, unverholzte Bastfasern, Carraghen und andere, leicht quellende Substanzen. Man könnte daher die Erscheinung, dass die Lichtlinie sich immer schächer färbt, mit dieser in Einklang bringen und eine Verschiedenheit im Wassergehalte annehmen. Warum aber färbt sich die Zellwand nicht, wenn ich sie in Kali quellen lasse, das Kali auswasche und hierauf den Farbstoff einwirken lasse? Legt man Schnitte aus der Samenschale in verschieden stark lichtbrechende Flüssigkeiten ein, so verschwindet die Lichtlinie selbst in den Flüssigkeiten von sehr hohem Brechungscoefficienten (Canada- und Copaivabalsam, Schwefelkohlenstoff) nicht, während der indifferente Membrantheil fast auf gleiche Weise das Licht bricht und verschwindet.

Es lehrt dieser Versuch, dass zwischen der Lichtlinienpartie und dem indifferenten Membrantheile eine grosse Differenz im Lichtbrechungsvermögen besteht. Da ferner der Effect der Lichtlinie nur hervortritt im Vergleiche zu den schwächer lichtbrechenden Membranpartien, ist es begreiflich, dass man die Lichtlinie auf Tangentialschnitten nicht auffinden kann. Junowicz

[1] l. c. pag. 33

bemerkt ferner,[1] dass die Lichtlinie nur in Zellen von eigenthümlichem Baue, in den Prismen- oder Pallisadenzellen vorkäme, was wohl meistens der Fall ist, jedoch nicht ausnahmsweise, denn im Samen von ***Zygophyllum Tabago*** Ad. tritt eine Lichtlinie auch in dem unteren Theile der Oberhautzellen des Samens deutlich hervor.[2]

Weit entfernt, eine Erklärung des Zustandekommens der Lichtlinie zu geben, kann ich nach dem Vorhergehenden nur mit Bestimmtheit aussagen, dass eine grosse Differenz im Lichtbrechungsvermögen zwischen der Lichtlinienpartie und dem indifferenten Membrantheile bestehe, und dass wahrscheinlich der Lichtliniepartie das stärkere Lichtbrechungsvermögen zukomme. Jedenfalls dürfte mit dem geänderten Lichtbrechungsvermögen auch eine chemische Veränderung vor sich gegangen sein, welche jedoch mit den jetzigen mikrochemischen Mitteln nicht enträthselt werden kann. Ich bemerke noch hiezu, dass dieselbe keine Cuticularisirung der Lichtlinienpartie in sich schliesse und dass eine Differenz im Wassergehalte zwischen der Lichtlinienpartie und den indifferenten Membrantheilen nicht sicher nachgewiesen werden kann, sondern dass Erstere nur eine geringe Quellbarkeit besitze.

Die Quellschichte besteht aus drei Geweben: aus der Säulenschichte, aus der eigentlichen Quellschichte und aus dem Gewebe, welches das Raphenbündel einschliesst.

Das erste Gewebe ist die allen Leguminosen zukommende Säulenschichte (Taf. I, Fig. 1*s*) von Chalon *cellules en sablier*[3] genannt. Es ist dies eine Lage cylindrischer, an beiden Enden kopfförmig erweiterter, ziemlich stark verdickter Zellen (Fig. 5), welche im Mittel eine Länge von 0·105 Mm. erreichen und grosse, mit Luft erfüllte Intercellularräume frei lassen. Die Pole dieser Zellen sind verbreitert und durch gegenseitige Abplattung erhalten dieselben meist eine sechseckige Figur (Taf. I,

---

[1] l. c. pag. 17.

[2] Bisher wurde die Lichtlinie beobachtet bei den Cannaceen, Convolvulaceen, Labiaten, Cucurbitaceen, Malvaceen, Mimoseen, Papilionaceen; ich fand sie auch in den Gattungen: ***Zygophyllum***, ***Tamarix***, ***Carduus***, ***Ausimia***.

[3] Zellen wie eine Sanduhr, l. c. pag. 27.

Fig. 5 *d*). Durch Macerationsmittel aus dem Zusammenhang gebracht, nehmen diese kopfförmigen Enden eine mehr rundliche Gestalt an (Fig. 5 *b*, *c*). Ausserdem besitzen diese Zellen eine gut ausgesprochene, leistenförmige Verdickung, welche besonders auf Tangentialschnitten sehr gut zu beobachten ist (Fig. 5 *d*, *l*). Im Inhalte trifft man nur wenige, gelbliche Plasmareste oder kleine Mengen eines braunen Farbstoffs, seltener Chlorophyll. Chalon[1] behauptet gegen Le Monnier (welcher übrigens erkannte, dass die Säulenzellen an beiden Polen erweitert seien), dass seine *cellules en sablier* nur gegen die Pallisaden kopfförmig erweitert seien. Durch eine einzige Maceration eines Testastückchens kann man sich von der Unrichtigkeit dieser Vorstellung überzeugen. Eine Absonderung von Gallerte in den grossen Intercellularräumen, wie es Schleiden für die Papilionaceen behauptet,[2] fand ich weder bei *V. Faba* noch bei den anderen untersuchten Arten. Gegen den Nabel nehmen die Säulenzellen bedeutend an Länge zu und verschwinden an jenem Punkte, wo zwei Pallisadenreihen über einander sich lagern (Taf. I, Fig. 6, *s*). In der Chalaza, wo dieselben bei anderen Papilionaceen verschwinden, sind sie bei allen Vicieen erhalten.

Während die zwei ersten Schichten der Testa, die Pallisaden- und die Säulenzellen radiär gegen den Keim gestreckt sind, platten sich die zwei folgenden tangential ab, da sie meistens auch stark gequetscht werden.

Das zweite Gewebe der Quellschichte besteht aus mehreren Lagen grosser, ovoidaler Zellen (Taf. I, Fig. 1, q q_1), welche nur spärliche Intercellularräume frei lassen. Die Membran derselben ist dünn und an den Berührungsstellen porös verdickt (x), dabei erscheint sie im trockenen Samen vielfach gewunden oder zusammengelegt. Der Mehrzahl nach enthalten diese Zellen Luft oder einige, gelbliche Protoplasmareste und nur im innersten, dichteren Theile dieser Schichte (q_1) braunen Farbstoff von derselben Beschaffenheit wie der früher erwähnte.

Das dritte Gewebe der Quellschichte ist von dichterer Struktur und enthält das Gefässbündel der Testa (Taf. I, Fig. 1, *r*).

---

[1] l. c. pag. 28, Taf. III, Fig. 2.

[2] l. c. Anhang, pag. 80.

Bei *V. Faba* begleitet es nur die Spiralgefässe, während bei anderen Vicien ein ähnliches Gewebe überall über den Albumen zu treffen ist. Es scheinen also bei *V. Faba* diese spindelförmigen, ziemlich stark verdickten und braun gefärbten Zellen, welche Le Monnier als *cellules conductrices* bezeichnet,[1] zur Raphe zu gehören und den Basttheil des Gefässbündels vorzustellen. Bei den anderen Vicien wäre dieses Gewebe als die innerste, dichteste Lage der Quellschichte anzusehen, welche nur in jenem Theile, wo die Ausläufer der Raphe verlaufen, bedeutend an Dicke gewinnt. Da die Spiralgefässe bei allen Arten von *Vicia* und *Ervum* nur in der Mediane des Samens verlaufen und sich nicht, wie z. B. bei *Phaseolus*[2] in der ganzen Samenschale verzweigen, so dürfte diese Annahmen wohl zu billigen sein.

Das Gefässbündel der Samenschale oder die Ausläufer der Raphe, schon makroskopisch durch ihre gelbe Farbe von dem braunen Grundton der Testa differenzirt, entspringen knapp unter der Mikropyle. Sie durchsetzen als mächtiger, im Querschnitte ovaler Strang (Taf. I, Fig. 6, *gf*) das Nabelparenchym und verlaufen als feine, weisslichgelbe Linien gekennzeichnet, sich öfters verzweigend, in der Mediane rund um den Samen bis zur Keimaxe. Nach dem Austritte aus dem Nabel wandeln sich die spindelförmigen, netzförmig verdickten Zellen in verhältnissmässig lange, doppeltspiralig verdickte Gefässe um (Fig. 1, *r*, im Durchschnitte), welche stark verholzt sind und im Vergleiche zu jenen des kotyledonaren Gefässbündels derb erscheinen. Unter diesen eingemengt, trifft man auch Gefässe mit ringförmiger oder einfach spiraliger Verdickung. Nach Sempolowski[3] wäre das Gefässbündel im Nabel von zartwandigen, parenchymatischen Zellen umgeben.

Wohl fand ich in Begleitung des Fibrovasalstranges dünnwandige, langgestreckte Zellen, welche Krystalle von oxalsauerem Kalke führen, aber erst nach dem Austritte aus dem Hilum. Im Nabel selbst fand ich im reifen Samen niemals dünnwandige

---

[1] l. c. pag. 246.

[2] Besonders an der weissen Varietät von *Ph. multiflorus* ist dieses Verhältniss deutlich zu sehen.

[3] l. c. pag. 22.

Zellen in Begleitung des Gefässbündels, sondern dasselbe ist unmittelbar von sehr dickwandigen Nabelparenchymzellen eingeschlossen. Bei *Phaseolus* ist eine derartige Umhüllung, bestehend aus drei Lagen zartwandiger Zellen sehr deutlich ausgeprägt. Haberlandt hat aber von derselben keine Erwähnung gemacht.

Eine abweichende Bildung erfährt die Testa sowohl am Hilum wie in der Chalaza.

Der Nabel erscheint äusserlich als eine ovale, schwarze Einbuchtung, welche der Nabelgrund als weisse Linie längs durchzieht. An dem einen Ende befindet sich eine kleine Vertiefung, die Mykropyle, am anderen, etwas davon entfernt, die durch ihre fast schwarze Farbe hervortretende Chalaza. Im Allgemeinen hat schon Nobbe[1] ein übersichtliches Bild des Hilums von *V. Faba* mitgetheilt, daher meine Beobachtungen nur eine Erweiterung in anatomischer Hinsicht bieten. Der ganze Nabel (Taf. I, Fig. 6) wird wie die Testa überhaupt von der sich etwas einbiegenden Pallisadenschichte (*p*) überdeckt. Dieselbe nimmt gegen den Nabelgrund an Dicke ab, indem sie diesen als eine feine Spalte frei lässt. Die weisse Färbung desselben rührt von dem darunter liegenden Raphenbündel her. Ober der Hartschichte findet sich abermals eine Schichte radiär gestellter Stäbchenzellen (Taf. I, Fig. 3 und 6 *n*), welche sehr stark verdickt sind und ein spaltenförmiges, nach aussen erweitertes Lumen besitzen, das mit dunkelbraunem Pigment dicht erfüllt ist. Porenbildungen treten in der braun gefärbten Membran nicht auf. Diese Schichte sitzt in einem festen Verbande der Hartschichte auf, indem sich die Zellen letzterer konisch zuspitzen und die äusseren Zellen in die Buchten knapp hineinpassen (Fig. 3). Die äusserste Hülle bildet eine Lage tangential abgeplatteter, loser Pigmentzellen (Fig. 3, *pz*), welche bei *V. Faba* mit den schon erwähnten, braunen Farbstoffe dicht erfüllt sind.[2] Die Stäbchen- wie die Pigmentzellen des Nabels sind als Reste des Trennungsgewebes zu deuten, wie sich derartige auch bei anderen Papilionaceen vorfinden. Einen besonderen Charakter erhält die Quellschichte

---

[1] l. c. pag. 84.

[2] Sempolowski hat dieselben übersehen, während Nobbe sie als besondere Eigenthümlichkeit des Hilums erwähnte.

durch die wulstförmige Ausdehnung nach innen und durch die Umwandlung in ein Sternparenchym (Taf. I, Fig. 6, *sp*). Es besteht aus grossen, kugeligen oder länglichen Zellen, welche ziemlich dickwandig eine poren- und leistenförmige Verdickung zeigen. Dieselben anastomosiren durch mehr oder minder lange Fortsätze und lassen dadurch grosse, lufterfüllte Intercellularräume frei (Taf. I, Fig. 7). In der Umgegend des Raphenbündels sind diese Zellen etwas kleiner aber sehr reichlich mit dunkelbraunem Farbstoffe erfüllt. Auch findet man an den Seiten des Nabels in den Zellformen Übergänge zu jenen der Quellschichte. Ein an die Pallisaden anschliessendes Gewebe stark verdickter, mit Porencanälen versehener Zellen ist bei *V. Faba* nicht so klar abgegrenzt, wie bei *Lupinus* und anderen Viciiden, denn das Sternparenchym reicht bis zur Hartschichte und nur die Zellen nehmen an Grösse ab, besitzen aber dennoch kleine Fortsätze. Nur gegen die Mikropyle, vor der Stelle, wo das Würzelchen die Pallisadenschichte sprengt, ist ein solches Gewebe, wie es Sempolowski[1] erwähnt, anzunehmen, da hier kleinere Zellen in der That sich dicht aneinanderdrängen.

Die Chalaza zeigt nur insoferne einen abweichenden Bau, als die einzelnen Zellen der Hartschichte das zwei- bis dreifache ihrer Länge (0·34 Mm.) erreichen. Dabei sind sie sehr dickwandig und ihre Zellwand, welche dunkel gefärbt ist, verlängert sich meistens im Basaltheile in einen schnabelartigen Fortsatz (Taf. I, Fig. 4).

Nachdem ich die Samenschale des reifen Samens einer näheren Beschreibung unterzogen, füge ich noch einige Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte derselben hinzu.

Die äusserste Zelllage des äusseren Integumentes ist nur sehr schwach von den darunter liegenden differenzirt, nach der Befruchtung aber wird durch den Verlauf der Raphe eine äussere Partie vom Ovulum abgegliedert, welche der künftigen Samenschale entspricht. Es bildet sich eine Epidermis aus, deren Zellen sich immer mehr radiär strecken und nach eingetretener Verdickung die Hartschichte darstellen. Die Quellschichte entwickelt sich durch rege Theilung aus mehreren Lagen rundlicher

[1] l. c. pag. 22.

Chlorophyll führender Zellen. Die an die Epidermis (Hartschichte) anschliessende Zelllage bildet sich erst spät zur Säulenschichte um, indem die Wände dieser kubischen Zellen auseinander weichen und grosse Intercellularräume frei lassen. Die Ausbildung der Testa erfolgt zuerst in der Chalaza. Durch die Entwicklung des Testagefässbündels bei *V. Faba* wird auch sicher gestellt, dass das dritte Gewebe der Quellschichte, welches die Spiralgefässe umgibt, dem Gefässbündelgewebe angehört.

Das Albumen.

Bei allen *Vicia-* und *Ervum*-Arten ist ein Albumen anzutreffen. Schleiden und Chalon[2] sprechen es denselben ab, wie wohl schon Bischoff[3] erwähnte, es sei eine Andeutung desselben vorhanden. Mit Sicherheit constatirte es erst Sempolowski[4] bei *V. Faba* und *sativa.*

Gerade bei ersterer bedeckt es nur einen geringen Theil der inneren Testa und ist allein dem Gewebe der Raphe aufgelagert. Man erkennt dessen Lage erst deutlich an der weissen Farbe bei gequollenen Samen. Bei den anderen Arten tritt es überall unter der Quellschichte auf und erreicht seine grösste Mächtigkeit in der Gegend des Hilums und der Radicula. Das Albumen stellt bei den Viciiden nur den Rest eines solchen dar, bestehend aus kleinen, tangential abgeplatteten Zellchen (Taf. I, Fig. 1, *a*), welche im Lumen nur wenig Protoplasma und kleine Öltröpfchen enthalten. Der innerste Theil desselben ist stark gequetscht, meistens auch gallertig. Dessen Ausbildung gemäss könnte es nach Schleiden's Eintheilung der dritten oder innersten Lage des Albumens entsprechen, wie er es von einer Viciee, nämlich von *Cicer arietinum*[5] abbildet.

Der Keim.

Die Keimaxe, welche im Vergleiche zu den Kotyledonen nur winzig erscheint, ist rechtwinkelig oder in einem davon

[1] l. c. pag. 70.
[2] l. c. pag. 43 und 50.
[3] l. c. Erklärung zur Taf. XLIII.
[4] l. c. pag. 21.
[5] l. c. Taf. XLIII, Fig. 60, *i*.

etwas abweichenden Winkel gebogen und lässt in den drei Haupttheilen, dem epikotylen, hypokotylen Stengelgliede und der Radicula vier Gewebsformen unterscheiden, und zwar:

1. Das Urmeristem,
2. Die Epidermis,
3. Das Grundgewebe,
4. Das Gefässbündelgewebe.

1. Das Urmeristem findet sich in den Vegetationspunkten der Wurzel und des Stengels. Es besteht wie bei anderen Pflanzen aus sehr kleinen, dünnwandigen Zellen mit grossen Zellkernen. Im Stengel trifft man es sowohl in der Plumula als in den Axillarknospen in Form einer meist halbkugeligen Papille, welche von einer zarten Oberhaut bekleidet wird. Solche Knospen aus urparenchymatischen Zellchen finden sich auch in den Achseln der Kotyledonen und erreichen im späteren Wachsthum als Äste der Pflanze fast dieselbe Grössenausdehnung wie die Hauptaxe. In der Wurzelspitze geht das Urmeristem allmälig in das lockere Parenchym der Wurzelhaube über.

2. Die Epidermis besteht aus einer Lage, sehr selten und nur an einzelnen Stellen aus zwei Reihen radiär gestellter oder mehr tafelförmiger Zellen. Nach aussen sind dieselben stärker verdickt und besitzen in ihrer protoplasmatischen Grundmasse einen deutlichen, grossen Zellkern. Im hypokotylen Stengelgliede finden sich bei *V. Faba* Spaltöffnungen, welche schon nach ihrem Baue zu schliessen (die Athemhöhle besitzt nur geringe Dimensionen) als functionslos anzusehen sind.

3. Das Grundgewebe der Keimaxe erfüllt den ganzen Raum zwischen der Epidermis und dem Gefässbündel. Nur bei *V. Faba* findet sich auch ein Mark; allen anderen Vicien fehlt es. Das Grundgewebe besteht aus tafelförmigen, polyedrischen, dabei dünnwandigen Zellen, welche in Gruppen vereinigt von luftführenden Intercellulargängen begrenzt werden. Im Lumen führen die Zellen nebst protoplasmatischer, feinkörniger Grundmasse einen grossen Zellkern und kleine Stärkekörnchen. Bei *V. Faba* finden sich letztere besonders im hypokotylen Stengelgliede in grosser Zahl, ferner im Blattparenchym der Primordial-

blätter, in welches das Grundgewebe allmälig übergeht, indem die Zellen eine mehr kugelige Form annehmen.

4. Das Gefässbündel der Keimaxe von Prof. Sachs, in dessen Arbeit über die Keimung der Schminkbohne „producirendes Gewebe" genannt, steht auf cambialer Stufe und ist deutlich ausgeprägt. Es erstreckt sich von der Wurzel bis zum Vegetationspunkte des Stengels, auch in die Primordialblätter Zweige absendend. Die dünnwandigen, prismatischen Zellen, welche nach der Hauptaxe in die Länge gestreckt sind, enthalten im Inhalte einen grossen Zellkern, umgeben von feinkörnigem Protoplasma. Eine Anlage des Holztheiles oder von Gerbstoffgefässen wie bei *Phaseolus* findet man im ruhenden Samen noch nicht.

Von den drei Haupttheilen der Keimaxe lässt sich das sehr kurze, hypokotyle Stengelglied am schwersten unterscheiden. Charakterisirt durch die Ansatzstellen der Keimblätter, bietet es höchstens durch die Dickenausdehnung des Gefässbündels und durch den Besitz functionsloser Spaltöffnungen einige Anhaltspunkte. Das epikotyle Stengelglied besitzt meist sieben ausgebildete Primordialblätter, von denen die unteren nur Niederblätter darstellen, die oberen aber schon einen hohen Grad von Ausbildung zeigen, indem das Gefässbündel, obwohl noch cambial, Äste dritter Ordnung aufweist. Eine Lappung der Blattspreite ist nur schwach ausgeprägt. Alle zweizeilig gestellten Primordialblätter sind derartig zusammengelegt, dass sie wechselseitig in einander übergreifen und die Plumula vollständig einhüllen. Das Würzelchen lässt den, bei den Papilionaceen allgemein vorkommenden Typus erkennen.

Die Kotyledonen sind als Reservestoffbehälter mächtig ausgebildet und haben, was die äussere Form betrifft, bei der grossen Samenvarietät eine linsenförmige, flache Gestalt, welche bei den andern Varietäten alle Übergänge bis zur halbkugeligen Form erkennen lässt. Beide Seiten zeigen Erhabenheiten und Vertiefungen, welche sich an der inneren concaven Seite in fast sternförmig angeordnete Falten auflösen. Letztere sind das Product einer ungleichmässigen Austrocknung des Samens. Ihre Farbe ist meistens gelblich, während sich bei anderen, wahrscheinlich nicht vollständig gereiften Samen eine grünliche Fär-

bung vorfinder, welche durch geringe Mengen Chlorophyll hervorgerufen wird.

Manchmal kommt es auch vor, dass beide Kotyledonen mit ihren Rändern übereinandergreifen. Die Oberhaut derselben zeigt zwei Formenverschiedenheiten, welche aber in den peripheren Theilen wie auch am Basaltheile (Stiele) der Kotyledonen vielfach in einander übergehen. Die äussere Oberhaut (Taf. II, Fig. 10, *e*) besteht aus einer Lage flachgedrückter, etwas nach aussen mehr verdickter Zellen. Unter denselben befinden sich luftführende Intercellularräume, an welche sich das pallisadenartig ausgebildete Parenchym (*p*) anschliesst. Die innere Epidermis (Taf. II, Fig. 11, e_1) besteht ebenfalls aus einer Lage von Zellen, die jedoch nicht so stark und nach aussen auf gleiche Weise verdickt sind. Ihre Anordnung wie ihre Gestalt ist regelmässiger; die Form prismatisch etwas tangential flachgedrückt, ihre Anordnung reihenweise, gegen den Rand der Kotyledonen hin gestreckt. Beide Formen enthalten Eiweisskörper mit Fetttröpfchen und nur ein feines Plasmanetz, niemals Stärke. Bei den anderen Vicieen finden sich noch schärfere Merkmale zur Unterscheidung einer inneren und einer äusseren Epidermis der Kotyledonen. Ich füge noch hinzu, dass die innere Epidermis der Keimblätter der oberen Blattepidermis bei Keimpflanzen mit ergrünenden, blattartigen Kotyledonen (z. B. *Phaseolus vulgaris*) entspricht, die äussere der unteren, und ich musste diese Bezeichnung wählen, da bei den Viciiden bekanntlich die Kotyledonen bei der Keimung in der Samenschale stecken bleiben, also eine Ober- und Unterseite nicht unterscheiden lassen.

Interessant ist bei *V. Faba* wie bei allen Vicieen der Besitz von Intercellularräumen zwischen den Epidermiszellen. Es erstrecken sich nämlich die unterhalb der Epidermis befindlichen Intercellularräume tief zwischen deren Zellen hinein, so dass sie fast bis zur Cuticula reichen, wodurch die Epidermis, von der Fläche betrachtet, den Anschein bekömmt, als würden die Zellen von luftführenden Intercellularräumen begrenzt. Bei anderen Viciiden ist dieses Verhältniss deutlicher ausgeprägt (Taf. II, Fig. 19 und 20). Viele stärkehältige Papilionaceen-Samen, wie die von *Pisum*, *Lens*, *Lathyrus*, *Orobus*, *Phaseolus* zeigen derar-

tige Intercellularräume in der Epidermis der Keimblätter. Spaltöffnungen treten nicht auf.

Im Basaltheile der Kotyledonen findet man als eine besondere Eigenthümlichkeit aller Vicieen einen meist halbmondförmigen, dunklen oder grünlichen Fleck in der äusseren Epidermis, den ich mit dem Namen „Aleuronfleck" bezeichnen will (Taf. II, Fig. 24, *a*).

Man trifft an dieser bestimmt orientirten Stelle in jeder Epidermiszelle ein grosses, mit Chlorophyll tingirtes Korn (Taf. I, Fig. 8, *a*), welches nach seinem chemischen Verhalten als ein Aleuronkorn zu deuten ist. Auch das darunter liegende Parenchym zeigt kleinere, derartige Körner (Fig. 8, *b*). In Wasser lösen sich diese Körner theilweise auf, indem sich Vacuolen bilden, während sie in Öl vollkommen erhalten bleiben. Mittelst absolutem Alkohol lässt sich der Farbstoff leicht extrahiren und zeigt im Spectroskop deutlich das Chlorophyllspectrum. Bei Einwirkung von Zucker und Schwefelsäure färben sich diese Körner nur dann schön rosenroth, wenn das Chlorophyll entfernt worden war, bei directer Einwirkung stellt sich eine hell gelbgrüne Färbung ein und erst nach längerer Zeit erhalten die Körner eine rothbraune Farbe. Als Einschlüsse fand ich nur einzelne Globoide (Taf. I, Fig. 8, *g*) und auch diese nur spärlich. Auch will ich erwähnen, dass die Körner den inneren Raum der Zelle nicht vollständig ausfüllen, sondern dass man, wenn die Körner im Wasser herausgeschlemmt werden, eine ölhaltige Grundmasse deutlich zu unterscheiden vermag. Auch fand ich Pfeffer's Ansicht, dass die Aleuronkörner erst während des Reifens des Samens sich heranbilden, vollkommen bestätigt. Derartige grüngefärbte Aleuronkörner, welche den Inhalt einer Epidermiszelle fast ausfüllen, finden sich auch an den Kotyledonen von *Pisum, Lens, Lathyrus, Orobus*.

Das Parenchym der Kotyledonen besteht aus grossen, etwas abgeplatteten, porös verdickten Zellen, welche gegen die Epidermis an Grösse abnehmen und gegen die Aussenseite des Samens sich in längliche, den Blattpallisaden ähnliche Zellen umwandeln (Taf. II, Fig. 10, *p*). Es fällt dies um so mehr auf, als das Pallisadenparenchym gewöhnlich der oberen Hälfte des Mesophylls angehört. Der Inhalt dieser Parenchymzellen ist vollge-

pfropft mit Reservestoffen; die Grundmasse ist eine schwach gelbliche Substanz, bestehend aus winzigen, aneinandergereihten Aleuronkörnern,[1] in welcher grössere und kleinere, meist vielfach zerklüftete Stärkekörner eingebettet sind (Taf. II, Fig. 10 bis 12, *p*).

Das Gefässbündel der Keimblätter nimmt seinen Ursprung im hypokotylen Stengelgliede und verzweigt sich bald nach dem Eintritte in den stielförmigen Basaltheil der Kotyledonen, mehr oder minder Dichotomie in seiner Verästelung beibehaltend. Dasselbe hat schon eine viel weiter gehende Ausbildung als jenes der Keimaxe, denn in den feineren Ästen (Taf. II, Fig. 12) treten schon Spiralgefässe zu 2 oder 3 in Gruppen vereinigt auf und werden von spindeligen Zellen begleitet. Im peripheren Theile des Gefässbündels werden die Zellen grösser, führen Stärke und bilden daher eine Art Gefässbündelscheide, deren Zellen sich aber nicht scharf vom anderen Grundgewebe unterscheiden (Taf. II, Fig. 12, *gs*). Interessant ist es auch, dass die langgestreckten Zellen des Gefässbündels kleine Stärkekörnchen führen und ein allmäliger Übergang in der Grösse der Körner gegen diejenigen des Parenchyms beobachtet werden kann.[2] Ähnliche, wenn auch nicht so stark verholzte Spiralgefässe wie bei *V. Faba* fand ich auch bei der vergleichenden Untersuchung in den Fibrovasalsträngen der Kotyledonen bei *Phaseolus multiflorus*, obwohl Professor Sachs behauptete,[3] sie entstünden erst während der Keimung. Bei *Phaseolus* treten sie aber noch spärlicher auf, so dass ein Übersehen sehr leicht ist.

2. *Vicia lutea* L.

(*Hypechusa lutea* Alef.)

Mit dieser *Vicia* beginne ich die Untersuchungen einer Reihe von Viciensamen, welche sich schon durch die äussere Gestalt

[1] Auch Hartig in seiner „Entwicklungsgeschichte des Pflanzenkeims," pag. 115, führt eine kettenförmige Anordnung der Aleuronkörner in den stärkehältigen Samen von *Vicia* an.

[2] Auch bei *E. villosum* Trautv. und *E. hirsutum L.* beobachtete ich dasselbe.

[3] Sachs, Physiol. Untersuchungen über die Keimung der Schminkbohne, Sep.-Abdr. aus den Schriften der k. Akad. d. Wissensch., Wien, 1859, Bd. XXXVII. pag. 8.

wesentlich von *V. Faba* unterscheiden. Dieselben besitzen eine mehr kugelige Gestalt und sind in allen Theilen bedeutend kleiner.

Die Testa von *V. lutea* zeigt keine bedeutenden Unterschiede gegenüber jener von *V. Faba*. Der obere Theil der Pallisadenzellen, welche 0·079 Mm. als mittlere Länge erreichen, ist in ähnlicher Weise wie bei *V. Faba* porös verdickt und verläuft in eine Spitze, welche von einer zarten Cuticula bedeckt wird (Taf. II, Fig. 21). Dadurch, dass diese Spitzen frei aus der Hartschichte hervorragen, gewinnt der Same ein sammtiges Aussehen. Die Säulchenzellen zeigen eine feine, leistenförmige Verdickung und sind im Ganzen bedeutend dünnwandiger als jene der *V. Faba*. Der innerste Theil der Quellschichte enthält reichlich braunen Farbstoff, welcher jenem von *V. Faba* im chemischen Verhalten fast gleicht, während das zarte Albumen nur hie und da einen Plasmarest enthält.

Am Nabel, der im Ganzen analog mit dem von *V. Faba* gebaut erscheint, zeichnen sich die Stäbchenzellen durch ihre Grösse (0·03 Mm.) aus, indem sie auf diese Weise die 2—3fache Länge der unter demselben befindlichen, im Hilum verkürzten Pallisaden erreichen. Das Sternparenchym zeigt in dem an das Albumen angrenzenden Theile eine Anhäufung von dunklem Farbstoffe, wodurch das weisse Albumen scharf hervortritt. Das die Spiralgefässe begleitende Gewebe ist nur schwach ausgebildet. In den Zellen der halbkugeligen Kotyledonen findet man grosse Stärkekörner, welche in einer Grundmasse von kleinen, theilweise in Wasser löslichen Proteinkörnern eingebettet sind. Da auch die Zellwand ein grosses Quellungsvermögen besitzt, so scheint sich an in Wasser präparirten Schnitten der Zellinhalt zusammenzuziehen. Das Gleiche gilt auch von der Epidermis, welche zwischen äusserer und innerer keinen Unterschied erkennen lässt. Das Gefässbündel der Kotyledonen entspringt aus der Keimaxe als mächtiger Strang, der sich hernach vielfach verästelt. Wie dem Gefässbündel aller folgenden Arten, fehlen auch diesem Fibrovasalstrange die Spiralgefässe. An der rechtwinkelig gebogenen Keimaxe kann man 7 zweizeilig gestellte Primordialblätter mit kleinen Axillarknospen erkennen. Das Grundgewebe zeigt wohl auch die Gliederung in Zellpartien, doch nicht so

scharf wie bei anderen Vicieen und dessen Zellen sind am Querschnitte (besonders im Rindenparenchym) wellenförmig begrenzt. Stärke tritt im Grundgewebe in kleinen Körnchen häufig auf, verschwindet bei der Einmündung der Keimblätter und findet sich erst wieder in Übergangsformen zu den grossen Körnern der Kotyledonen weiter entfernt von der Keimaxe, im Basaltheile (Stiele) der Keimblätter. Die Epidermiszellen im Aleuronflecke besitzen in ihrem Inhalte statt eines einzigen Kornes mehrere grüngefärbte Aleuronkörner.

3. *Vicia sativa* L.

Während der Same von *V. Faba* eine hell- oder dunkelbraune, bei *V. lutea* eine sammtig schwarze Färbung besitzt, ist die äussere Färbung der Futterwicke sehr verschiedenartig und schwankt zwischen einem röthlichen oder graugrünen Grundton mit schwarzen oder bräunlichen Makeln, welche durch Pigmenteinlagerungen in der Zellwand hervorgerufen werden. Die Pallisadenzellen besitzen eine ähnliche Gestalt wie die der vorigen Art, schliessen aber keinesfalls grosse, mit Intercellularsubstanz erfüllte Räume zwischen sich ein, wie sie Chalon[1] zu finden glaubte. Auch behauptet Sempolowski,[2] dass auf der Cuticula ein körniger, in kochendem Alkohol löslicher Überzug aufgelagert sei. Nach meinem Ermessen ist seine Körnchenschichte nur die äusserste, etwas modificirte Lage der Cuticula, welche bei *V. sativa* ziemlich entwickelt ist, sich aber in kochendem Alkohol nicht löst. Kocht man Samenschalen der Futterwicke in absolutem Alkohol, so findet man nach der Verdampfung des Alkohols auf einer Glasplatte allerdings kleine Krystalle von Glyceriden. Diese stammen aber nicht aus der Cuticula, sondern aus dem Albumen. Im flachen Nabel zeigt sich eine deutliche Schichte kubischer, sehr stark verdickter Zellchen unter der Hartschichte; die Stäbchenzellen sind klein (0·021 Mm.) und enthalten keinen Farbstoff, wie auch die Pigmentzellen fehlen. Durch das vergrösserte Quellparenchym wird wie bei *V. Faba* die Tasche für das Würzelchen gebildet, während der Wurzelspitze ein dünn-

---

[1] l. c. Taf. I, Fig. 10 und pag. 16.

[2] l. c. pag. 23 und Taf. II, Fig. 13.

wandiges, geschlossenes Parenchym vorgelagert ist, das sich bis zur Mikropyle erstreckt. Im Inhalte der inneren Epidermiszellen kommen kleine Stärkekörner vor, welche den äusseren fehlen. Dafür besitzen letztere zahlreiche, spaltenförmige Intercellulargänge, deren Bau ich oben näher erläuterte. Durch den Besitz grosslumiger Zellen weicht das Kotyledonen-Gefässbündel wie das der Keimaxe etwas vom Typus der vorigen Arten ab. Wie bei *V. Faba* trifft man auch bei *V. sativa* im Aleuronflecke grosse grüne Aleuronkörner, welche jedoch im Mittel nur die Grösse von 0·03 Mm. Länge erreichen, während bei *V. Faba* Körner von 0·06 Mm. nicht selten sind. In der Keimaxe, welche der früheren gleich gebaut ist, reicht die Stärke bis zur Vegetationsspitze des Stammes, gegen die Wurzel verschwindet sie aber vollkommen. Auch wäre noch zu erwähnen, dass die mittleren Primordialblätter deutliche Fiedern besitzen, und dass die Epidermis des hypokotylen Stengelgliedes einige Spaltöffnungen aufweist, welche wie jene der *V. Faba* functionslos bleiben dürften.

4. *Vicia Bobartii* G. Koch.

(*V. sativa, v. nigra* L. [Trautv.]; *sativa, v. 6, Bobartii* Koch [Alef.]).

Obwohl von einigen Autoren als Varietät zu *V. sativa* gezählt, behandle ich dieselbe dennoch selbstständig, da sich im anatomischen Baue einige Verschiedenheiten ergaben, die deren selbstständige Stellung rechtfertigen. Die Epidermis der Kotyledonen ist stärkefrei, enthält aber wie die anderen Arten Intercellularräume, die sich fast bis zur Cuticula erstrecken. Die grossen Körner des Aleuronfleckes füllen den Inhalt der Epidermiszellen fast vollkommen aus, aber trotz ihrer Grösse findet man in denselben nur sehr spärlich kleine Globoide.

Auch in Betreff der Keimaxe zeigt sich bei *V. Bobartii* ein Unterschied gegen *V. sativa*, indem sich die schön gefiederten, obersten Primordialblätter fast wagrecht vom epikotylen Stengelgliede abzweigen. Die Testa stimmt im anatomischen Baue mit jener der *V. sativa* überein, doch sind die Längendimensionen der Zellen in der Hartschichte grösser.

5. *Vicia cordata* Wulf.

(*V. sativa* L., *v. cordata* Trautv.)

Dieser zierliche, schön gefärbte Same steht in den anatomischen Verhältnissen jenem der *V. cornigera* am nächsten; daher dürfte diese Species eher zu der genannten als zu *V. sativa* gehören. Die Testa hat äusserlich eine hellbraune Färbung, während der weisse Nabel von einem schwarzen Saume umgrenzt wird. Enthüllt man den Samen, so sticht die weisse Wurzelspitze von den schön orangeroth gefärbten Kotyledonen hell ab. Die Glätte der Testa wird durch die flachen, nicht in eine scharfe Spitze ausgezogenen, stark cuticularisirten Pallisadenzellen hervorgebracht, welche bei 0·051 Mm. mittlerer Länge in der Chalaza sogar 0·124 Mm. Länge erreichen. Die sehr schmale Quellschichte erreicht nur die Dicke der Säulenschichte, deren Zellen sehr stark verdickt sind. Das Hilum gleicht im Baue jenem der *V. Bobartii.* Merkwürdig ist es, dass bei *V. cordata* wie bei allen anderen Viciiden kein Stärkekorn in der äusseren Epidermis der Kotyledonen zu finden ist, da doch die innere dieselben in so reichem Masse besitzt. Die Keimaxe ist in einem spitzen Winkel gekrümmt und in allen Theilen etwas in die Länge gestreckt. Nur in den Achseln der untersten Blätter finden sich Knospenanlagen. Das Gefässbündel erscheint von einem zum anderen Blatte eckig hin- und hergebogen und sendet wie bei *V. Faba* zwei Stränge in das Blattparenchym. Bei *V. Faba* wie bei *V. cordata* hat es wohl nur äusserlich den Anschein, als würde die Epidermis des hypokotylen Stengelgliedes auch die Wurzelhaube zu umhüllen, was man besonders an der Anfangsstelle der Wurzelhaube beobachten kann. Bald jedoch verliert sich der Charakter einer Epidermis und man erblickt nur mehr Zellen, welche etwas in die Länge gestreckt, eine nach aussen mehr gequellte Zellwand besitzen. In der Vertheilung der Amylumkörner besteht in der Keimaxe dasselbe Verhältniss wie bei *V. Bobartii.*

6. *Vicia cornigera* Chaub.

Dem äusseren Ansehen, sowohl in Farbe, Grösse und Gestalt gleicht dieser Same vollkommen jenem von *V. cordata.* Es

ergeben sich nur einige kleine Unterschiede, von welchen hervorzuheben ist, dass die innere Epidermis der Kotyledonen keine Stärke führt. Auch die Keimaxe stimmt im Baue und in der Vertheilung der Stärke mit jener von *V. cordata* überein. Allenfalls wäre nur noch zu erwähnen, dass das Parenchym der Wurzelhaube nicht weit vom Ansatze der Keimblätter seinen Ursprung nimmt, daher das hypokotyle Stengelglied sehr verkürzt ist. Die Pallisadenzellen laufen in ein Spitzchen aus, welches nicht gefärbt ist. Im Nabel fehlt die Schichte dickwandiger, kubischer Zellchen. Im Gegensatze zu *V. cordata* besitzen die Zellen des Aleuronfleckes bei dieser Art mehrere, grüngefärbte Körner in einer Epidermiszelle vereinigt.

7. *Vicia sepium* L.

(*Atossa sepium* Alef.)

Der vollkommen kugelige Same ist durch seinen Reichthum an Stärke ausgezeichnet. Selbe findet sich dicht gedrängt im Parenchym der Kotyledonen, ausserdem aber in grosser Menge in deren innerer Epidermis, in den Primordialblättern und reicht im Grundgewebe der Keimaxe bis zur Wurzelspitze. Die Zellen des Aleuronfleckes enthalten nur ein einziges Korn von granulirtem Aussehen und ziemlicher Grösse (0·01—0·02 Mm.), welchem Einschlüsse fehlen. Im Baue der Samenschale schliesst sich diese Species der *V. sativa* an und zeigt ebenfalls schwarze Flecken in der Testa, welche durch eine Tingirung der Zellwände wie des Lumens der Pallisadenzellen hervorgebracht werden. Der färbende, violette Farbstoff zeigt ein ähnliches Verhalten wie das Anthocyan, färbt sich bei Einwirkung von schwachen Säuren roth und kann bei Behandlung mit Ammoniak wieder in eine blaugrüne Farbe verwandelt werden.

8. *Vicia persica* Trautv.

(*V. armena* Boiss.)

Die Pallisadenzellen dieser Art zeigen in ihrer Verdickungsweise (Taf. II, Fig. 17) ein ähnliches Bild wie jene der Buffbohne. Ihre porösen Obertheile sind jedoch in ungefärbte Spitzchen verlängert, welche von einer stark ausgebildeten Cuticula

überkleidet werden. Auch zeigen sich in dem oben erweiterten Lumen der Pallisadenzellen wie bei *V. Faba* kieselhältige, ähnlich geformte Inhaltskörper. Die Säulenzellen sind bis zur Hälfte mit braunem Farbstoffe erfüllt und fein porös verdickt. Öfters scheinen dieselben, wie es auch bei *Ervum amoenum* der Fall ist, eine netzartige Porenverzweigung zu besitzen, indem in der Seitenansicht die Poren der Vorderwand sich mit denen der Hinterwand kreuzen (Taf. II, Fig. 16). Zu bemerken ist auch die 2—3fache Verlängerung der Säulenzellen in der Umgegend des Hilums. Die Quellschichte enthält in ihrem äusseren und inneren Theile verschiedenartige Farbstoffe und zwar in ersterem einen gelblichen oder olivengrünen, in letzterem einen braunen Farbstoff. Die innerste, braungefärbte Partie bildet mit dem gallertigen Eiweiss die Tasche für die Radicula. Manchmal findet man am Nabel noch einen kleinen Rest des Funiculus. Die Epidermiszellen der Kotyledonen enthalten kein Amylum, jedoch in dem Aleuronfleck grosse, grüne Körner mit kugelförmigen Globoiden.

9. *Vicia disperma* Vill.

(*Cracca disperma* God. et Gr.)

Von Alefeld mit der folgenden Art zu den Ervosen gerechnet, bietet deren Samenschale mit jener von *V. sativa* solche Ähnlichkeiten, dass ich dieselben bei den *Vicia*-Arten behandelte. In den Dimensionen der einzelnen Testazellen stimmen *V. disperma* und *V. Bivonea* überein. Die Pallisadenzellen dieser Art, durch den Besitz abgerundeter, nicht gelb tingirter Spitzen gekennzeichnet, besitzen aber gegenüber jenen der *V. Bivonea* eine einfache, breite Lichtlinie und enthalten oft reichlich einen dem Anthocyan untergeordneten Farbstoff, während die porös verdickten Nabelparenchymzellen sehr reichlich einen rothbraunen Farbstoff besitzen. Die Keimaxe ist wie jene der *V. Bobartii* gebaut und zeigt nur insofern einen Unterschied vor jener der folgenden Art, als die Primordialblätter stärker ausgebildete Fiedern besitzen.

10. *Vicia Bivonea* Rafin.

(*Cracca Bivonea* Alef.)

Wie erwähnt, zeigt diese Art, gegenüber der vorigen, nur einen auffälligen Unterschied in den Pallisadenzellen der Testa, indem dieselben eine doppelte, bei verschiedener Einstellung des Mikroskopes verschiebbare Lichtlinie (Taf. II, Fig. 23) besitzen. Sonst findet man Alles gleich gebaut; auch der Aleuronfleck beider Arten zeigt auf gleiche Weise in den Epidermiszellen schwach grün gefärbte, in öliger Grundmasse eingebettete Körner und die innere Epidermis enthält bei beiden Arten keine Stärke.

Specielle Betrachtung der Samen von Ervum L.

(*Tetraspermum* L., *hirsutum* L., *villosum* Trautv., *Cracca* Trautv., *alpestre* Trautv., *cassubicum* Peterm., *amoenum* Trautv.)

Alle Samen der *Ervum*-Arten zeigen einen ähnlichen Bau wie jene der *Vicia*-Arten. Für dieselben ist jedoch charakteristisch, dass die Pallisadenzellen in ein Spitzchen auslaufen, das ohne Ausnahme gelb tingirt ist, ferner, dass auch die Zellmembran der Stäbchenzellen des Nabels eine ähnliche Färbung besitzt. Die Lichtlinie bildet die Grenze zweier verschieden gefärbter Zellwandpartien und zwar ist der nach aussen liegende Theil sammt den Spitzchen gelb und der nach innen liegende Theil der Zellwand wie das Lumen mit einem, dem Anthocyan nahestehenden Farbstoff tingirt, welch' letztere Stellen als schwarze oder bläuliche Flecken äusserlich an der Samenschale bemerkbar sind.

1. *Ervum tetraspermum* L.

(*Vicia tetrasperma* Schreb.)

Trotz der Kleinheit der Samen, welche im Durchmesser kaum 1·5 Mm. erreichen, enthält die Testa dennoch alle Gewebe. Die Pallisadenzellen durch ihre Grösse (0·045—0·05 Mm.) hervorragend, zeigen deutlich das den *Ervum*-Arten zukommende Merkmal der gelb tingirten Spitzen und sind nur an einigen Stellen unter der Lichtlinie schwärzlich gefärbt. Die Quellschichte,

welche in ihren Zellen meistens nur Luft führt, zeigt grössere Intercellularräume. Im Baue der Keimaxe wie des Nabels finden sich keine Besonderheiten.

2. *Ervum hirsutum* L.

(*Vicia hirsuta* G. Koch, *Endiusa hirsuta* Alef.)

Am auffallendsten und deutlichsten tritt bei dieser Viciee die Stärke in der inneren Epidermis der Kotyledonen hervor. Die Körner erreichen eine ziemliche Grösse und treten sehr zahlreich auf (Taf. II, Fig. 20). Nebenbei findet man auch die schon erwähnten Intercellularräume, welche sich in der äusseren Epidermis nur zahlreicher wiederholen (Taf. II, Fig. 19). In dem Parenchym der Keimblätter finden sich grosse Amylumkörner, die das Lumen fast gänzlich ausfüllen und selbst im Gefässbündel trifft man kleine Stärkekörnchen. Die Samenschale zeichnet sich durch den Besitz eines Funiculusrestes[1] vor allen anderen aus.

Derselbe ist in der Nähe der Mikropyle am Nabel angeheftet (Taf. II, Fig. 13, *f*) und stellt nicht ein zufälliges Anhängsel der Testa vor, wie es auch ausnahmsweise bei anderen Vicieen vorkömmt, sondern ein wirkliches Attribut des Samens, und besteht aus dünnwandigen, braun tingirten Zellen. Auf der anderen Seite des Nabels gegen die Chalaza ist dieser, das Hilum bedeckende Funiculusrest gewöhnlich abgelöst. Die Schichte von kubischen, sehr stark verdickten Zellchen, welche im Hilum der Hartschichte unterlagert ist, findet ihre grösste Ausdehnung in der Gegend der Mikropyle (Fig. 13, *c*). Die dadurch bewirkte, ungleiche Festigkeit der Testa bewirkt bei wachsendem Drucke des Würzelchen das Zerreissen der Testa (bei *x*), denn ein Austritt des Würzelchen durch die Mikropyle kann nicht stattfinden, da dieselbe bei den Viciiden nicht mehr vorhanden ist. Im Aleuronflecke, welcher in den Epidermiszellen bei *E. tetraspermum* nur kleinere Körner enthält, finden sich wieder einzelne Körner wie bei den *Vicia*-Arten. Als Einschlüsse fand ich nur sehr kleine Globoide, in der Mehrzahl in einzelnen Körnern.

---

[1] Nobbe gab eine Zeichnung desselben in seiner Samenkunde. pag. 65, Fig. 59.

3. *Ervum villosum* Trautv.

(*Vicia villosa* Roth, *Cracca villosa* God. et Gr.)

Die stark hervortretende Gelbfärbung der Spitzen, sowie die Abgliederung des Lumens in 2 stärkere, mit lichtbraunem Farbstoffe erfüllte Partien kennzeichnen die Gestaltung der Hartschichte dieser Art (Taf. II, Fig. 22). Die darauffolgenden Säulchenzellen besitzen eine poröse Verdickung und sind zur Hälfte mit Farbstoff erfüllt (Taf. II, Fig. 14). Von den zwei inneren Geweben der Quellschichte enthält die erste (Taf. II, Fig. 18, *q*) nur geringe Mengen braunen Farbstoffes, während das innerste (*r*) deutlich ausgebildet ist und die Raphengefässe einschliesst. Die Structur des Albumens (*a*) ist erst bei Quellung mit Kali ersichtlich. Das Eiweiss und die innerste Schichte der Testa bilden die Tasche für das Würzelchen und sind auch unter dem Sternparenchym des Hilums deutlich sichtbar. Wie bei *V. Faba* enthält auch das Kotyledonargefässbündel kleine Amylumkörnchen, welche der inneren Epidermis der Keimblätter fehlen. Die Keimaxe mit 6—7 schön gefiederten Primordialblättern zeigt keine Andeutung eines Trichomgebildes, obwohl die ausgebildete Pflanze in allen Theilen zottig behaart ist. Bei keiner untersuchten Viciide fand ich eine Anlage von Trichomgebilden, während z. B. bei *Soya hispida* Mönch die Primordialblätter dicht damit besetzt sind. In der Epidermis des hypokotylen Stengelgliedes finden sich fertige Spaltöffnungen mit halbmondförmigen Schliesszellen.

4. *Ervum Cracca* Trautv.

(*Vicia Cracca* L., *Cracca major* Frank.)

Dem *E. villosum* sehr nahestehend, lässt diese Art ihre Stellung auch im anatomischen Baue des Samens erkennen. Hartschichte und Säulenschichte, deren Zellen (Taf. II, Fig. 15) auch Chalon[1] untersuchte, sind wie die der letzten Art gebaut. Nur am Nabel finden sich kleine, mit bräunlichem Farbstoffe erfüllte Pigmentzellen den Stäbchenzellen aufgelagert. In der äusseren Form, d. h. durch das kurze, dicke Würzelchen und

[1] l. c. pag. 31.

durch das gestreckte, epikotyle Stengelglied erscheint auch die Keimaxe der vorigen ähnlich, nur besitzt dieselbe vier Primordialblätter. Im Aleuronflecke enthalten die Zellen wie jene der vorigen Art kleinere Aleuronkörner und in der inneren Epidermis finden sich kleine Stärkekörnchen.

5. *Ervum alpestre* Trautv.

(*Vicia azurea* G. Koch.)

Während die Keimaxe sich nur durch den Besitz zahlreicher Amylumkörner in der inneren Epidermis der Kotyledonen und durch ein, in seinen Zellen stärkeführendes Schwänzchen in der Verlängerung der Wurzelhaube[1] auszeichnet, findet man in der Testa nur Einiges der Mittheilung werthes. Die Pallisadenzellen besitzen ein deutliches, schön gelb tingirtes Spitzchen und ein flaschenförmiges, dicht mit braunem Farbstoffe erfülltes Lumen. Die breite, helle Lichtlinie bildet die Grenze zwischen der gelb und braun gefärbten Zellwand. Die Beschaffenheit der auch bei dieser Art vorkommenden Kieselkörper erörterte ich weiter oben. Die Lage dieser Körper ist knapp vor der Zertheilung des Lumens in die Porencanäle, und öfters fand ich verkieselte Fortsätze derselben, welche sich in die Poren hinein erstreckten. Den ziemlich langen Stäbchenzellen des Nabels sind gleich gefärbte, dünnwandige Zellchen aufgelagert. Ausserdem findet sich im Nabelparenchym eine mächtige Schichte von kubischen, dickwandigen Zellen.

6. *Ervum cassubicum* Peterm.

(*Vicia cassubica* L.)

Diese Art weist im Baue der Testa keine Unterschiede von jener des *E. alpestre* auf, und nur die äussere braune, öfters olivengrüne Farbe des Samens bildet zur schwarzen Farbe der Samenschale von *E. alpestre* einen Gegensatz. Die rechtwinkelig gekrümmte Keimaxe besitzt 5 Primordialblätter, deren oberste als Andeutung späterer Fiederung Lappen besitzen.

---

[1] Auch bei *Phaseolus multiflorus* findet sich ein derartiges Schwänzchen, welches zuerst Prof. Sachs beobachtete. L. c. pag. 11, Taf. 1, Fig. I, L, p.

Durch grosse Intercellularräume werden im Parenchym der Kotyledonen einzelne, kleinere Zellpartien nicht selten vollständig isolirt. Auch bei dieser Art findet sich Stärke sowohl ziemlich zahlreich im Grundgewebe der Keimaxe als auch in der inneren Epidermis der Keimblätter.

7. *Ervum amoenum* Trautv.

(*Vicia amoena* Fisch.)

Bei dieser, in anatomischer Beziehung keine Besonderheiten aufweisenden Species, ist unter dem Sternparenchym des Nabels ein dünnwandiges Parenchym ausgebildet, welches bei anderen Ervosen seltener aufzufinden ist, und im Aleuronfleck bemerkt man in den Epidermiszellen einzelne, grosse Körner, während bei den drei vorher beschriebenen Ervumsamen nur kleine, wenn auch dicht an einander gedrängte Aleuronkörner das Zelllumen ausfüllen.

Kurze Charakteristik der Samen von Vicia und Ervum.

Die äussere Gestalt.

Betrachtet man zuerst die äussere Gestalt dieser Samen, so findet man meistens eine kugelige *(V. sepium, E. hirsutum, tetraspermum)* bis bohnenförmige kleine Samenvarietät von *V. Faba* oder die Seiten des Samens sind mehr oder weniger abgeplattet, so dass man alle Übergänge bis zur bekannten flachen Gestalt der grösseren Samenvarietät von *V. Faba* findet. Die Samen sind seltener einfärbig *(V. Faba, cordata, cornigera)*, meistens findet sich ein grauer oder grünlicher Grundton mit schwarzen Flecken. Das Hilum zeigt immer eine andere Färbung.

Die Samenschale

besteht aus 2 Hauptschichten: aus der Hartschichte und der Quellschichte.

Die Hartschichte besteht aus einer Lage prismatischer, radiär gestellter, stark verdickter Zellen, aus den sogenannten Pallisadenzellen, welche in ihren äusseren Theilen aufrechte, sternförmige Porencanäle besitzen und von einer Cuticula bedeckt werden. Das meist flaschenförmige Lumen enthält gewöhnlich braunen Farbstoff, bei *V. Faba, persica* und *E. alpestre,*

Körper, welche mehr oder minder mit Kieselsäure imprägnirt sind und öfters verkieselte, zapfenähnliche Fortsätze besitzen. Auch die Zellmembran zeigt eine verschiedene Tingirung mit Farbstoffen. Bei *Ervum* ist die Gelbfärbung des ober der Lichtlinie befindlichen, in eine Spitze ausgezogenen Membrantheiles der Pallisadenzellen ein charakteristisches Merkmal des Samens. Bei diesen und anderen Samen ist der unter der Lichtlinie liegende Membrantheil mit braunem oder violettem, dem Anthocyan in seinen Reactionen entsprechendem Farbstoffe tingirt.

Die Lichtlinie verläuft als ein einfaches, nur bei *V. Bivonea* als ein doppeltes, helles Band im porösen Theile der Pallisadenzellen, parallel mit der Cuticula. Die Zellwand besitzt in der Lichtlinienpartie ein geändertes, wahrscheinlich ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen gegenüber dem indifferenten Membrantheile. Mit der geänderten, physikalischen Eigenschaft ist gewiss auch eine chemische Veränderung derselben verbunden, welche nicht zu enträthseln ist. Eine Cuticularisirung der Lichtlinienpartie lässt sich nicht erweisen, auch eine Differenz im Wassergehalte ist nicht mit Sicherheit bestimmbar.

Die Quellschichte lässt 3 Gewebsformen erkennen, und zwar die Säulenschichte, die eigentliche Quellschichte und das die Raphe umschliessende Gewebe.

Die Säulenschichte, aus einer Lage von radiär gestellten, cylindrischen, an beiden Polen erweiterten Zellen bestehend, welche eine poröse oder leistenförmige Verdickung besitzen, fehlt nur im Hilum unter den Pallisadenzellen.

Die eigentliche Quellschichte enthält ovoidale, tangential abgeplattete Zellen, welche an ihren Berührungsstellen eine poröse Verdickung zeigen und im Inhalte gewöhnlich Luft oder verschiedenartigen Farbstoff führen. Dem innersten, gewöhnlich dichteren Theile dieser Testaschichte schliesst sich das dritte, aus spindelförmigen Zellen bestehende Gewebe an, welches bei *V. Faba* zur Raphe gehört, bei allen anderen Arten die innerste Schichte der Testa darstellt.

Im Hilum findet man 2 über einander stehende Reihen von Pallisadenzellen, deren äussere aus sehr stark verdickten Stäbchenzellen mit spaltenförmigen Lumen bestehen. Den gewöhnlich braun, bei den *Ervum*-Arten gelb gefärbten Stäbchen-

zellen sind bei einigen Arten lose Pigmentzellen aufgelagert. Bei *V. persica* und *E. hirsutum* finden sich Reste des Funiculus. Die Quellschichte ist im Hilum wulstförmig erweitert und in ein Sternparenchym umgewandelt, welches in seiner Mitte die netzförmigen Raphengefässe umschliesst.

Das Albumen

ist bei allen Arten vorhanden und stellt nur den Rest eines solchen dar, bestehend aus mehreren Lagen kleiner, zusammengedrückter Zellen, welche im Inhalte Plasmareste mit Öltröpfchen enthalten. Der innerste Theil desselben ist stark zusammengedrückt und gallertig.

Der Keim

zeigt in seinem Baue, den ich oben genauer behandelte, einige interessantere Merkmale. In der Epidermis der Keimaxe, welche sammt den Primordialblättern schon im ruhenden Samen Stärke besitzt, finden sich bei mehreren Arten Spaltöffnungen. Die Epidermis der Kotyledonen lässt einen Unterschied zwischen jener der Ober- und Unterseite erkennen. Erstere besitzt in den meisten Fällen kleine Stärkekörnchen und die letztere, minder ausgeprägt die innere, Intercellularräume zwischen den Zellen, welche fast bis zur Cuticula reichen und von der Fläche betrachtet, der Epidermis den Anschein geben, als würden die Zellen von luftführenden Intercellulargängen begrenzt sein. Stärke fand ich niemals in der Epidermis der Unterseite. Eine besondere Eigenschaft zeigt letztere im Aleuronflecke. Ich benenne damit einen scharf begrenzten, meistens halbmondförmigen dunklen Fleck im Stiele der Kotyledonen, in welchem die Epidermiszellen grosse, mit Chlorophyll tingirte, fast den ganzen Zellinhalt ausfüllende Aleuronkörner enthalten. Bei anderen Arten findet man statt einem Korne in jeder Zelle mehrere derartige Körner vereinigt. In Betreff des Gefässbündels der Kotyledonen sei noch erwähnt, dass dasselbe schon eine weitergehende Ausbildung besitzt, indem schon Spiralgefässe zu 2 oder 3 in Gruppen vereinigt auftreten, welche von spindeligen Zellen begleitet werden, und manchmal auch Stärkekörnchen enthalten.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Bau der Samenschale von *Vicia Faba*.

Fig. 1. Querschnitt durch die Samenschale an der Kante des Samens, senkrecht auf die Mediane (Verg. 150). *p* Pallisadenzellen, *c* Cuticula, *s* Säulenschichte, *q* äusserer, q_1 innerer Theil der eigentlichen Quellschichte, *r* die Raphe mit dem umgebenden Gewebe, *a* Albumen, *x* poröse Verdickung der Zellen im Quellparenchym, *k* Kieselkörper, *l* Lichtlinie, *i* die grossen, von den Säulenzellen eingeschlossenen Intercellularräume.

Fig. 2. Eine durch Kochen in Kali isolirte Pallisadenzelle (Verg. 240), *l* Lichtlinie.

Fig. 3. Die Nabelstäbchenzellen *(n)* mit den Pigmentzellen *(pz)* nach Behandlung mit Kali; *ps* Pallisadenzellen, *l* Lichtlinie (Verg. 240).

Fig. 4. Isolirte Pallisadenzelle aus der Chalaza. (Verg. 240).

„ 5. Säulchenzellen, *a* eine im Durchschnitte, *b*, *c* isolirte in verschiedenen Lagen, *d* eine im Zusammenhange von der Fläche gesehen, *l* Leisten, *m* Mittelstück.

Fig. 6. Querschnitt durch den Nabel, senkrecht auf die Mediane (Verg. 100), *n* Nabelstäbchenzellen mit den Pigmentzellen *(pz)*, *gf* Gefässbündel, *p* Pallisaden-, *s* Säulenschichte, *sp* Sternparenchym, *a* Albumen.

Fig. 7. Einige Zellen aus dem Sternparenchym des Nabels im Zusammenhange (Verg. 430).

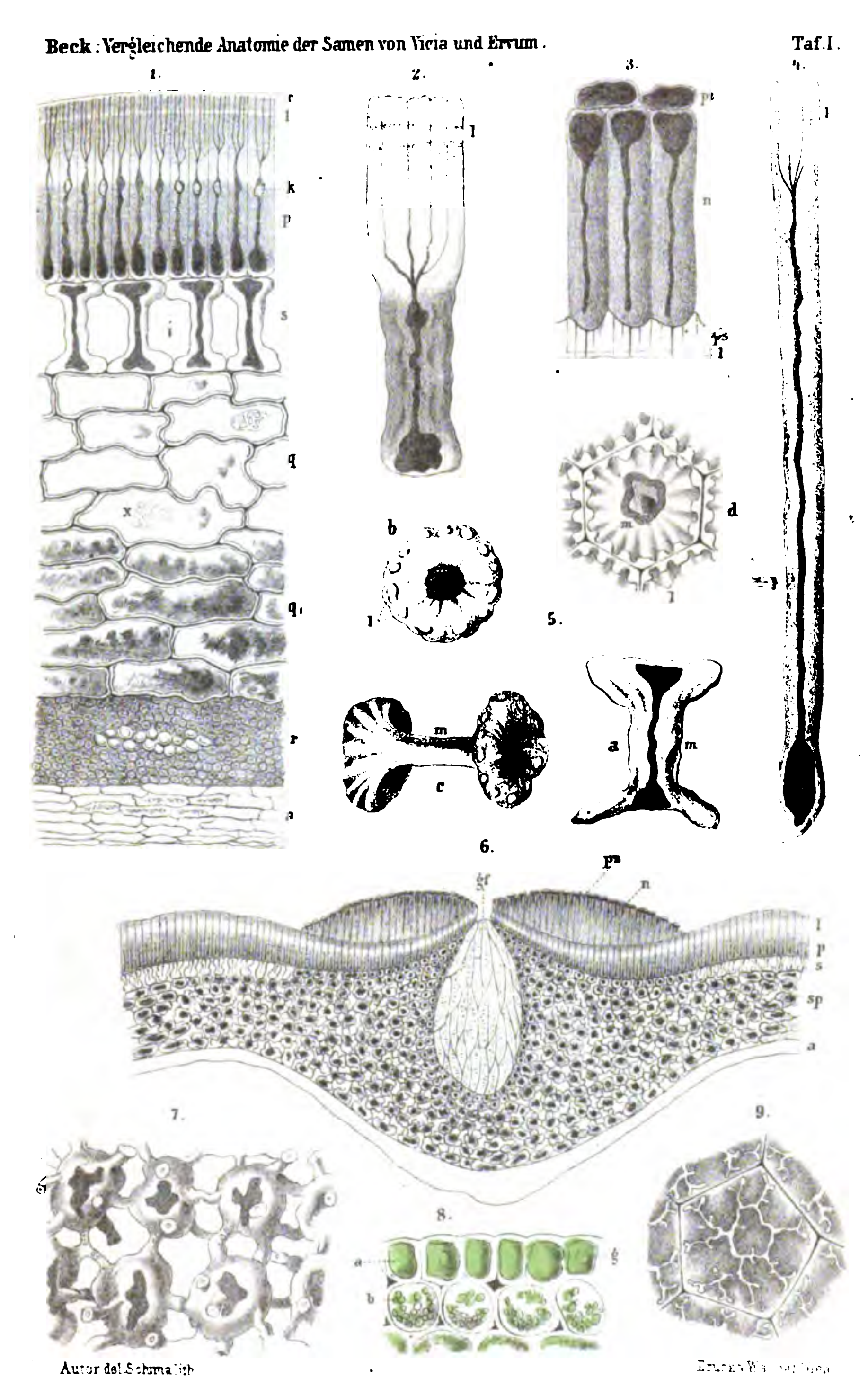
Fig. 8. Aleuronfleck im Durchschnitte (Verg. 300), *a* die grossen Körner der Epidermis, *b* die kleineren des Parenchyms, *g* Globoide.

Fig. 9. Eine Pallisadenzelle tangential durchschnitten im Zusammenhange (Verg. 600).

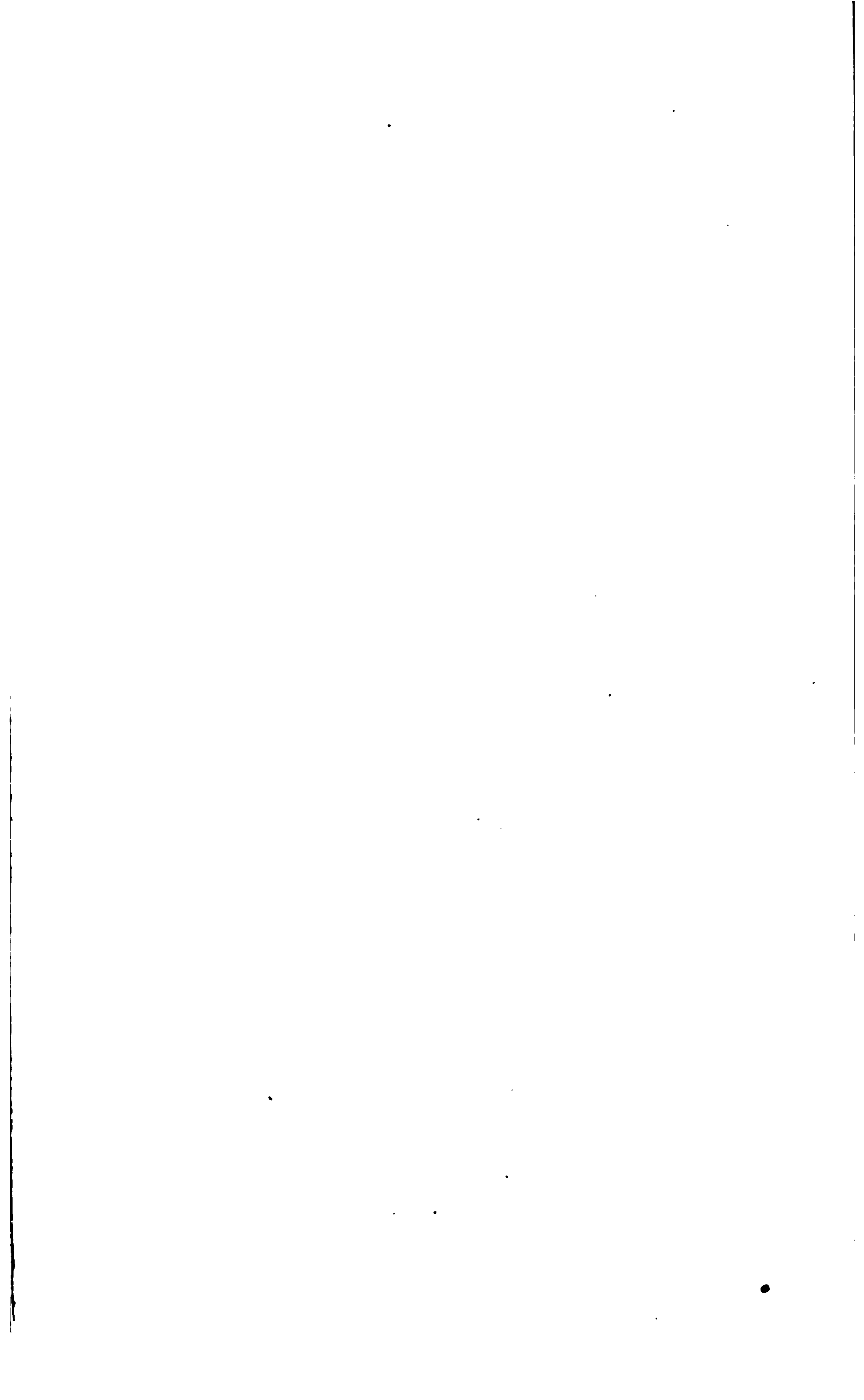
Tafel II.

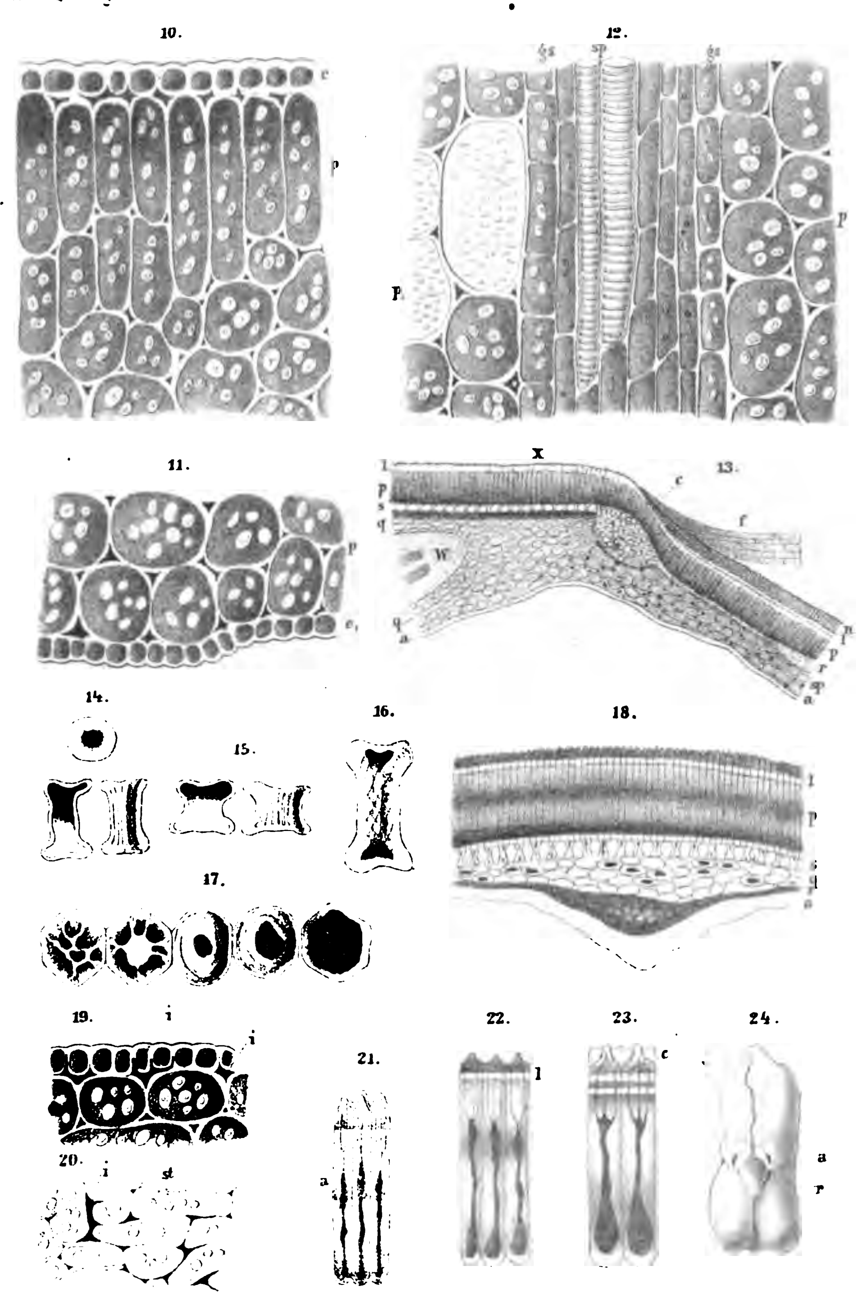
Fig. 10—12. *Vicia Faba.*

Fig. 10. Querschnitt durch die äussere Epidermis und das Parenchym der Kotyledonen (Verg. 150), *e* äussere Epidermis, *p* pallisadenähnliches Parenchym.



Autor del. Schma lith.





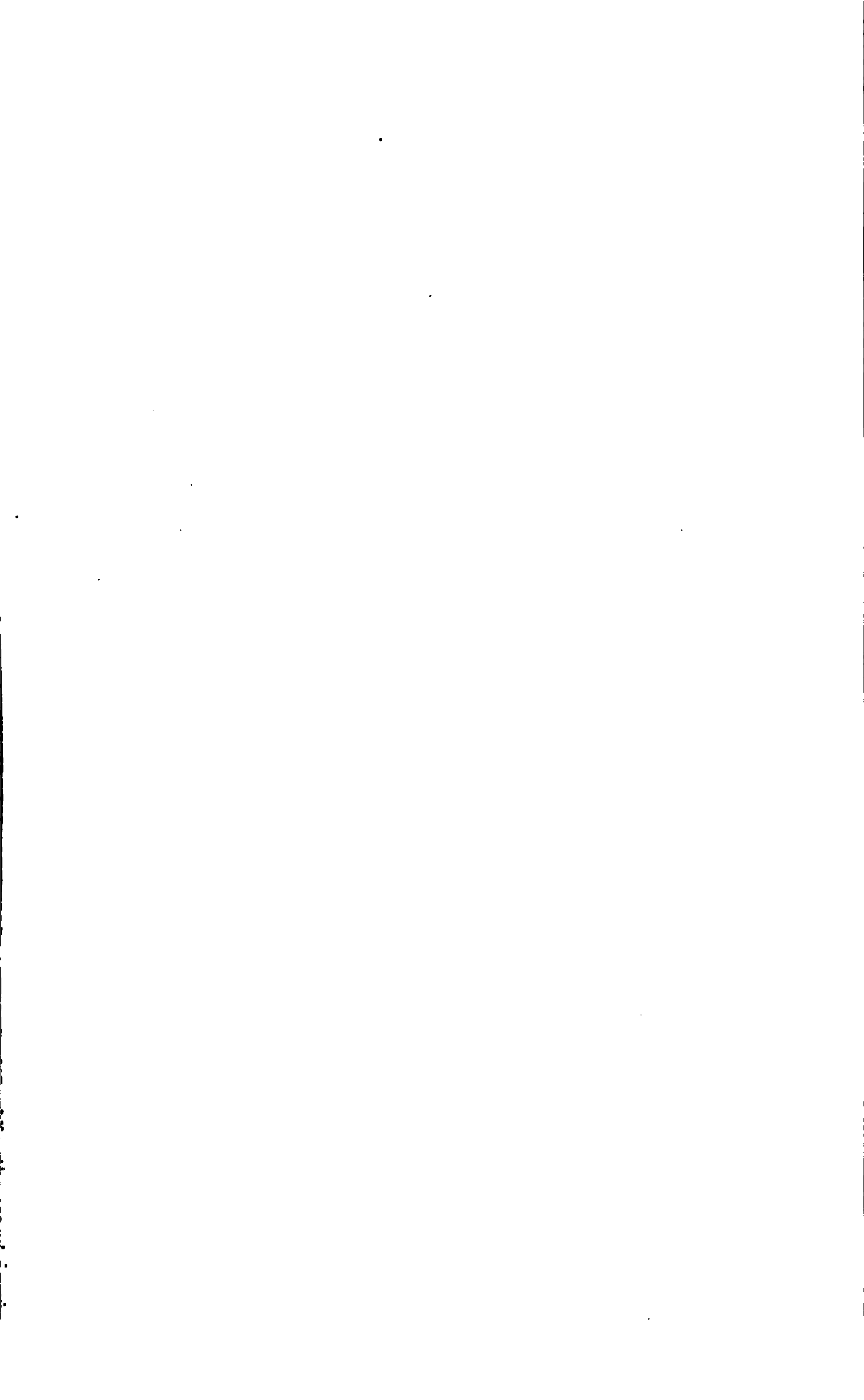


Fig. 11. Querschnitt durch die innere Epidermis und das Parenchym der Kotyledonen (Verg. 150), *e*[1] innere Epidermis, *p* Parenchym.

Fig. 12. Längsschnitt durch das kotyledonare Gefässbündel (Verg. 180), *gs* Gefässbündelscheide, *sp* Spiralgefässe, *p* Parenchym der Kotyledonen, *p*[1] poröse Verdickung dieser Zellen.

Fig. 13. Längsschnitt durch den Nabel von *Ervum hirsutum* (Verg. 160), *f* Funiculusrest, *c* Schichte kubischer Zellchen, *w* Wurzelspitze, *p* Pallisaden-, *n* Nabelstäbchenzellen, *r* Raphe, *a* Albumen, *st* Sternparenchym, *x* Durchbruchsstelle des Würzelchen, *s* Säulenzellen, *q* Quellschichte.

Fig. 14. Isolirte Säulenzellen von *Ervum villosum*.

„ 15. „ „ „ *E. Cracca*.

„ 16. „ „ „ *Vicia persica* (Verg. 430).

„ 17. Fünf Tangentialschnitte in verschiedenen Höhen durch eine Pallisadenzelle von *Vicia persica* (Verg. 430).

Fig. 18. Querschnitt durch die Samenschale von *Ervum villosum* (Verg. 160), *p* Pallisaden-, *s* Säulenzellen, *q* Quellschichte, *r* das dritte Gewebe der Quellschichte mit den Ausläufern der Raphe, *a* Albumen, *l* Lichtlinie.

Fig. 19. Äussere Epidermis der Kotyledonen von *Ervum hirsutum* im Querschnitte mit den Intercellularräumen (*i*).

Fig. 20. Innere Epidermis der Kotyledonen derselben Art von der Fläche gesehen, *st* Stärkekörner, *i* Intercellularräume.

Fig. 21. Isolirte Pallisadenzellen von *Vicia lutea*.

„ 22. „ „ „ *Ervum villosum*.

„ 23. „ „ „ *Vicia Bivonea* (Verg. bei Fig 21—23 430), *l* Lichtlinie, *c* Cuticula.

Fig. 24. Untere Ansicht des enthüllten Samens von *Vicia Faba*, *r* Radicula, *a* Aleuronfleck.

XIII. SITZUNG VOM 16. MAI 1878.

In Verhinderung des Präsidenten übernimmt Herr Hofrath Fenzl den Vorsitz.

Seine Excellenz der Herr Curator-Stellvertreter macht der Akademie mit h. Erlasse vom 5. Mai die Mittheilung, dass Seine kaiserliche Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog-Curator die feierliche Sitzung am 29. Mai mit einer Ansprache zu eröffnen geruhen werde.

Das w. M. Herr Prof. A. Winckler übermittelt ein Werk: „Bouwstoffen voor de Geschiedenis der Wis- en Natuurkundige Wetenschappen in de Nederlanden" door D. Bierens de Haan in Leyden, welches der Herr Verfasser für die Bibliothek der kais. Akademie der Wissenschaften bestimmt hat.

Das w. M. Herr Prof. Dr. A. Rollett in Graz übersendet eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über die Farben, welche in den Newton'schen Ringsystemen aufeinander folgen."

Die Herren Prof. Dr. P. Weselsky und Dr. R. Benedikt übersenden eine im Laboratorium für analytische Chemie an der technischen Hochschule in Wien gemeinschaftlich ausgeführte Arbeit: „Über Azophenole."

Der Secretär bringt zur Kenntniss, dass Herr Prof. A. Bauer in Wien das unter dem 22. November v. J. zur Wahrung der Priorität eingesendete versiegelte Schreiben, nachdem dessen Inhalt: „Über eine Synthese der Pimelinsäure", mittlerweile durch Drucklegung seiner mit Herrn J. Schuler verfassten Arbeit über diesen Gegenstand in den Sitzungsberichten veröffentlicht wurde, unter dem 14. Mai l. J. zurückgezogen hat.

Das w. M. Herr Hofrath von Hochstetter überreicht eine Abhandlung des Herrn Grafen Gundaker Wurmbrand:

„Über die Anwesenheit des Menschen zur Zeit der Lössbildung."

Das w. M. Herr Director Dr. J. Hann übergibt eine Abhandlung des Directors der Sternwarte zu Kremsmünster Herrn P. G. Strasser: „Über die mittlere Temperatur von Kremsmünster."

Das w. M. Herr Prof. E. Suess macht eine vorläufige Mittheilung: „Über die scheinbaren säcularen Schwankungen des Festlandes."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie, kaiserlich Leopoldinisch - Carolinisch Deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft 14. Nr. 7—8. Dresden, 1878; 4°.

— der Wissenschaften, ungarische: Értekezések a nyelv- és széptudományok köréből. V. kötet, Nr. 1—10. Budapest, 1875—76; 8°. — VII. kötet, Nr. 1 & 2. Budapest, 1877; 8°.

— Értekezések a természettudományok köréből. VI. kötet, Nr. 7—12. Budapest, 1875—76; 8°. — VII. kötet, Nr. 1—16. Budapest, 1876—77; 8°. — VIII. kötet, Nr. 1—7. Budapest, 1877; 8°.

— — Értekezések a mathematikai tudományok köréből. IV. kötet, Nr. 4—9. Budapest, 1876; 8°. — V. kötet, Nr. 7. Budapest, 1877; 8°. — VI. kötet, Nr. 1 & 2. Budapest, 1877; 8°.

— — Értekezések a társadalmi tudományok köréből. III. kötet Nr. 7, 8, 9. Budapest, 1875; 8°. — IV. kötet, Nr. 1, 2, 3; 8 & 9. Budapest, 1876/7; 8°.

— — Évkönyvei. XVI. kötet, 1. Heft. Budapest, 1877; 4°.

— — Évkönyvei. XIV. kötet, 7. & 8. Heft. Budapest, 1875/6; 4°.

— — Értesítö. IX. Jahrgang. Nr. 13—17. Budapest, 1876; 8°. — X. Jahrgang, Nr. 1—6. Budapest, 1876; 8°. — XI. Jahrgang. Nr. 12—17. Budapest, 1877; 8°.

— — Mathematikai és természettudomanyi közlemények. XI. XII. & XIII. kötet. Budapest, 1876/7; 8°.

— — A Dunai Trachytcsoport jopparti részének földtani leirása; Dr. Anton Koch. Budapest, 1878; 8°. — A különbözeti árszabályok jogosultsága és hatása. A. György.

Budapest, 1876; 8°. — Icones selectae hymenomyceptum Hungariae. IV. Carl Kalkbrenner. Budapest, 1877; Folio.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XVI. Jahrgang, Nr. 14. Wien, 1878; 8°.

Archivio per le scienze medicho. Vol. II. fascicolo 3°. Torino, 1878; 8°.

Astronomische Nachrichten. Band 92. 11. Nr. 2195. Kiel, 1878; 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LXII. Nr. 244. 15 Avril 1878. Genève, Lausanne, Paris, 1878; 8°.

Bierens de Hann, D.: Bouwstoffen voor de Geschiedenis der Wis- en natuurkundige Wetenshappen in de Nederlanden. 1878; 8°.

Bonn, Universität: Academische Gelegenheitsschriften vom Jahre 1877. 62 Stücke, 4° & 8°.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI, Nr. 17 & 18. Paris, 1878; 4°.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XXI (neuer Folge XI), Nr. 3. Wien, 1878; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang. Nr. 19. Wien, 1878; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 19. Wien, 1878; 4°.

Jahrbuch, Militär-statistisches für das Jahr 1874. II. Theil. Wien, 1878; 4°.

— über die Fortschritte der Mathematik. VIII. Band. Jahrgang 1876. Heft 1. Berlin, 1878; 8°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1878. März—April-Heft. Wien; 8°.

Militär-Comité, k. k., technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- u. Geniewesens. Jahrgang 1878. 3. Heft. Wien, 1878; 8°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt, von Dr. A. Petermann. XXIV. Bd., 1878. V. Gotha; 4°. Ergänzungsheft Nr. 54. Die Ethnographie Russlands, nach A. F. Rittich. Gotha; 4°.

Moniteur scientifique du D[teur] Quesneville. Journal mensuel. 22[e] Année. 3[e] Série. Tome VIII. 437[e] Livraison. Mai, 1878. Paris; 4⁰.

Nature. Nr. 445. Vol. XVIII. London, 1878; 4⁰.

Observatoir de Moscou; Annales. Vol. IV. 1[re] Livraison. Moscou, 1878; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1878. XXVIII. Bd. Nr. 1. Jänner, Februar, März. Wien, 1878; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". 2[me] Série, VII[me] Année. Nr. 45. Paris, 1878; 4⁰.

Society, the American Geographical: Bulletin. 1878. Nr. 1. New York; 8⁰.

Special-Comité der k. k. Central-Commission für die Anthropologisch-ethnographische Ausstellung: Katalog. Weltausstellung 1878 zu Paris. Wien, 1878; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 19. Wien, 1878; 4⁰.

Untersuchungen über die Organisation des Gehirns wirbelloser Thiere.

II. Abtheilung.

(Crustaceen.)

Von **M. J. Dietl.**

(Aus der k. k. zoologischen Station zu Triest und dem physiologischen Institute zu Innsbruck.)

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. April 1878.)

Schon früher konnte ich die Erfahrung machen, dass auch sehr verwandte Gattungen in der Organisation des Gehirns ebenso charakteristische Verhältnisse darzubieten vermögen, wie in ihrem äusseren Bau, der ihnen im Allgemeinen eine bestimmte Stelle im Systeme sichert.

So verhält es sich z. B. mit dem Gehirne verschiedener Schrecken. Wenn auch im Princip bei allen die gleiche Anordnung der einzelnen Hirnpartien getroffen wird, so bedingt doch Form und histologischer Habitus derselben wesentliche Differenzen.

Während bei den Grabschrecken jenes räthselhafte, centrale Markgebilde, das wir mit Leydig für ein Commissurensystem angesprochen haben,[1] auf die regelmässigste Weise in acht radienförmig angeordnete Blätter gespalten ist, sehen wir bei den Acridiern einen centralen Markballen radienförmig, aber unregelmässig zerklüftet. Um so formvoller gestalten sich aber bei der letztgenannten Gattung die Antennenballen, welche als kleine halbkugelförmige Sinnesanschwellungen an der Abgangsstelle der zum Unterschlundganglion ziehenden Hirnschenkel gelegen, seitwärts die Nerven zu den Fühlern schicken, während das feine

[1] M. J. Dietl, Zeitschr. f. wissensch. Zool., 27. Band, pag. 498.

Netzwerk ihrer Marksubstanz in sehr regelmässiger Weise in radienförmiger Anordnung sich in dichtere und lockere Partien differenzirt.

Ähnliche Ergebnisse liess die Untersuchung verschiedener

Crustaceen

erwarten, für welche ich ebenfalls durch meine frühere Arbeit, nämlich durch die Untersuchung des Flusskrebses, einen Boden gewonnen hatte. Ich benütze dieselben auch jetzt als Anknüpfungspunkt für die vorliegende Mittheilung.

Aber noch ein anderes Moment führt mich nun neuerdings auf die Besprechung des Krebsgehirns zurück.

Es traf mich nämlich von höchst achtbarer Seite der Vorwurf, eine Arbeit Owsjannikow's über diesen Gegenstand übersehen zu haben.[1]

---

[1] Im XXI. Bande der wissenschaftlichen Volksbibliothek: Die Naturkräfte (München 1877) erwähnt Prof. Graber zum Schlusse des Capitels über den Nervenapparat der Insecten in einer Note meine Arbeit, wobei er zugleich die Priorität der Methode, die Gehirne der Arthropoden an systematischen Schnitten zu studiren für sich und Owsjannikow in Anspruch nimmt, ferner die mir unbekannt gebliebene Schrift des Letzteren citirt (ann. d. sc. nat. IV, 15) und erklärt, dass derselbe über das, worauf es hier zumeist ankommt, nämlich über den histologischen Verband der einzelnen Gehirntheile und deren Elementarorgane sogar weit bessere Auskunft gibt.

Die mir unbekannt gebliebene Arbeit, welche Herr Graber hier anziehen durfte, und die nur Owsjannikow's „Untersuchungen über das Gehirn des Hummers“ sein kann, ist aber an der von ihm citirten Stelle gar nicht zu finden.

In den Ann. d. sc. nat. IV, 15, ist eine Abhandlung von Owsjannikow enthalten: Recherches sur la structure intime du systeme nerveux des Crustacés et principalement du Homard, in welcher Abhandlung mit Bezug auf das Gehirn ausser einigen spärlichen histologischen Angaben nur das Versprechen gegeben wird, darüber nächstens eine gerundete Darstellung zu bringen.

Dieses Versprechen hat Owsjannikow gehalten, durch eine Publication in den Mémoires de l'académie imp. des sciences de St. Pétersbourg VII, Série Tome VI, 10: Über die feinere Structur des Kopfganglions bei den Krebsen, besonders beim *Palinurus Locusta*. Ich komme auf dieselbe im Texte zu sprechen.

Was die Prioritätsansprüche anbelangt, so will ich gerne auf sie verzichten, ich wüsste auch nicht, dass ich sie irgendwie prononcirt hätte,

Dieser Vorwurf bezieht sich zwar seiner Fassung gemäss auf meine ganze Untersuchungsreihe, in der That kann er jedoch einzig und allein für meine Angaben über das Gehirn der Krebse Geltung haben, weil Owsjannikow nur über diese Form berichtet.

Dieser Vorwurf wiegt um so schwerer, weil er die Behauptung in sich schliesst, dass Owsjannikow über das, worauf es zumeist ankommt, — nämlich über den histologischen Verband der Gehirntheile und deren Elemente — bereits „bessere" Auskunft gibt.

Nachdem ich diese Abhandlung kenne, kann ich wohl sagen, dass ich seinerzeit auch sehr kurz hätte darüber hinweggehen müssen. Meine eigene Darstellung wäre aber im Wesentlichen durchaus die gleiche geblieben.

---

man wird im Gegentheile besonders zum Schluss meiner Arbeit Bemerkungen finden, aus welchen hervorgeht, wie ich über Dergleichen denke, man wird aber aus den Angaben im Beginne derselben (l. c., pag. 489) auch ersehen, dass ich den Tenor nicht in die Schnittmethode als solche verlegte, sondern in den Umstand, dass man auch jene kleinen Objecte, bei welchen man sie umgehen zu können glaubte, in ihren Bereich zieht.

Wenn ich also wirklich die Priorität in diesem Sinne Jemandem zuschreiben wollte, so wäre es Herrmann in seiner Arbeit über das Nervensystem des Blutegels; von anderen Autoren kenne ich keine Resultate, durch welche sie zu diesen Ansprüchen berechtiget wären.

Das sind jedoch nebensächliche Dinge.

Viel mehr Gewicht lege ich auf das Meritorische jener Notiz, und da muss ich denn vor Allem auf genauer präcisirte Begriffe dringen.

Was bedeutet der Ausdruck: bessere Auskunft? Das kann einmal so viel heissen: „positivere" Angaben, etwa im Sinne eines Referenten, oder es bedeutet „richtigere" Angaben im Sinne des kritischen Forschers, jedenfalls der massgebenderen Persönlichkeit.

Was die erste Auslegung betrifft, so habe ich seinerzeit des Besonderen erwähnt, wie über manche Punkte bereits positivere, d. i. detaillirtere Mittheilungen vorliegen, habe jedoch nicht verhehlt, dass ich mit der Anwendung meiner Untersuchungsmethode zur Überzeugung gelangt bin, wir seien in Wahrheit mit der Organisation des Centralnervensystems der Evertebraten noch durchaus nicht so vertraut, wie manche Autoren angeben.

Was aber die zweite Deutung anbelangt, dass nämlich Owsjannikow bereits richtigere Angaben beigebracht hat, so muss ich dies durchaus bestreiten, und verweise des Weiteren auf den Text.

Ich hätte vielleicht nur die Bemerkung eingeschaltet, dass es nicht Wunder nehmen kann, wenn Walter[1] mit unvollkommenen Untersuchungsmethoden nicht zu vollkommenen Resultaten gelangte, wie es aber schwer verständlich ist, wenn Owsjannikow mit vollkommeneren Methoden die klarsten Dinge zu verkennen vermochte.

Jetzt aber, wo ich zur Überzeugung gekommen bin, dass die Naturforscher durch die Angaben Owsjannikow's irre geführt wurden, und die Befürchtung besteht, dass diese Angaben vielleicht uncorrigirt in Sammelwerke übergehen, muss ich sie wenigstens in ihren Grundzügen des Einzelnen vornehmen.

Ich hatte es in meiner ersten Abhandlung unterlassen, im Besonderen auf die histologischen Details der Elementartheile im Gehirne der Crustaceen einzugehen, und nur dort darauf Rücksicht genommen, wo eine eigenthümliche, vordem nicht beobachtete Anordnung eine genauere Besprechung erheischte.

Ich will daher an dieser Stelle Manches nachtragen, um so mehr als ich jetzt bei der Vergleichung verschiedener Gattungen eine grössere Übersicht gewonnen habe.

Owsjannikow schreibt allen Ganglienzellen eine eigene Membran und ausserdem ein Maschenwerk von Bindegewebsfasern zu. Die Nervenzellen sind aber gewiss reine Protoplasten, ohne Membran; was das bindegewebige Maschenwerk anbelangt, so möchte ich die Beschreibung desselben anders formuliren. Es ziehen nämlich von der Hirnhaut durch das ganze Gehirn Balken und Scheidewände, also Fasern und blätterige Septa als Gerüste für einzelne Abtheilungen, eventuell für einzelne Elemente; die faserigen Balken, von denen man allerdings sagen kann, dass sie aus Bindegewebsfasern bestehen, treffen wir besonders als Stütze der Marksubstanz, welche selbst aus Nervenfasern und analogen Elementen besteht; speciell aber die Gehäuse, in welcher Gruppen von Nervenzellen, oder auch einzelne Nervenzellen liegen, sind auf ähnliche Weise construirt, wie etwa die Bindesubstanz in acinösen Drüsen, nur viel vollständiger, es sind eben Fächer oder Zellen im gewöhnlichen (nicht histologischen) Sinne.

---

[1] G. Walter, Mikrosk. Studien über das Centralnervensystem wirbelloser Thiere. Bonn 1863.

Solche Gehäuse umschliessen, wie bemerkt, entweder eine einzige grössere Ganglienzelle, und in diesem Falle kann die Kapsel Kerne tragen, oder sie umgeben eine Gruppe kleinerer Zellen. Es gibt jedoch auch Stellen, wo wir nur kleine, zellige Elemente vorfinden, von denen doch ein jedes einzelne in einer sehr zarten Kapsel liegt, deren Durchschnitte dann ein zierliches Netzwerk polygonaler Felder bedingen, und deren Zusammenhang mit der bindegewebigen Hülle des Gehirns leicht nachzuweisen ist.

Owsjannikow gibt weiter an, dass die Nervenzellen im frischen Zustande wohl rund und apolar erscheinen, aber nach der Einwirkung von Reagentien so wie auf Durchschnitten sich als multipolar erweisen. Er führt auch eine eigene Isolationsmethode an, durch welche er dieser Anschauung Nachdruck zu geben strebt.

Ich habe unter dem Einflusse der Überosmiumsäure, deren Werth in diesem Sinne wohl allerorts anerkannt ist, die Zellen niemals multipolar gefunden, und besonders dort, wo Owsjannikow sie sehr prägnant als solche beschreibt, nämlich an der Scheitelfläche des Hirns zwischen den Sehnerven sah ich stets unipolare, runde oder ovale Zellen. Ich glaube daher vollen Grund zu haben für die Annahme, dass die multipolaren Zellen Owsjannikow's doch durch die schrumpfende Wirkung seiner Conservirungsflüssigkeit entstanden seien.

Die Zellen zeigen hier verschiedene Grösse; bei *Maja* fand ich sie 0·1 Mm. und darüber im Durchmesser, von da ab finden sich alle Abstufungen bis zu kleinsten Exemplaren. Bei den grossen Zellen beobachtet man in deren Protoplasma oft eine deutliche concentrische Streifung, welche neuerdings gegen die Auffassung von Owsjannikow spricht. Bei *Maja* fand ich diese concentrische Anordnung in Form eines zarten, lichten Maschenwerkes, wie mir scheint als Ausdruck einer Zerklüftung des Protoplasmas.

Eine besondere Besprechung erfordern eigenthümliche Gebilde, die wir in der Umgebung jener Sinnesanschwellung vorfinden, welche ich mit dem Gesichtssinne in engere Beziehung gebracht habe. Bei *Astacus* beschrieb ich dort glänzende, stark lichtbrechende Kerne, an denen sich ein Protoplasmasaum nicht mit Sicherheit nachweisen lässt; dies gelingt aber gleichen Orts

ohne Schwierigkeiten bei den von mir untersuchten Brachyuren, besonders bei *Maja*. Der Protoplasmasaum ist allerdings sehr schmal, der Kern verhältnissmässig sehr gross, jedes Element liegt in einem zarten Bindesubstanzgehäuse und schickt seine Ausläufer in den Sehknoten; die einzelnen Ausläufer bilden aber keine vereinten Bündel, sondern verlaufen isolirt, um im Binnenraum des Sehknotens nach allen Richtungen auseinanderzufahren. Der Kern ist entweder reich erfüllt mit glänzenden Körnchen *(Maja)* oder man sieht nur ein oder zwei grössere Körnchen als Kernkörperchen, zumeist wandständig an der Kernmembrane *(Eryphia)*.

Als faserige Elemente treffen wir im Gehirne der Crustaceen verschiedene Formen, wir finden breite bandartige Fasern, mit kerntragender bindegewebiger Scheide, wir finden ferner feine Fibrillen, welche das verworrene Netzwerk der Marksubstanz [1] bilden, aber finden auch feinste Fibrillen zu selbstständigen Faserbündeln geordnet; es ist dies vornehmlich jenes Bündel, welches im Sehknoten entspringend, im Gehirne sowie im Complex der Augennerven einen ganz selbstständigen Verlauf einschlägt, ohne sich mit anderen Fasern zu mischen; dieses Bündel führt nirgends Kerne.

Was den Zusammenhang der einzelnen Elemente des Nervengewebes anbelangt, so erachte ich es im Principe verfehlt, die directe Zusammengehörigkeit der Nervenzellen mit den Fasern der peripherischen Nerven demonstriren zu wollen, weil ich weiss, dass in der Regel jenes dichte, unentwirrbare Netzwerk, das von Leydig als Punktsubstanz bezeichnet, das Substrat der Marksubstanz bildet, dazwischen liegt. Das ist es ja, was diese Untersuchungen heute noch so schwierig macht, schwieriger vielleicht, als jene des Nervensystems der Wirbelthiere; darum gelingt es eben so schwer, die unzweifelhafte Zusammengehörigkeit bestimmter Gangliengruppen mit bestimmten Nervenbündeln nachzuweisen; die molekularen Schichten der Retina haben ja den Histologen von jeher viel zu schaffen gemacht.

---

[1] Mit diesem Ausdrucke bezeichne ich die centralen, faserführenden Partien des Hirns und seiner Abtheilungen; mit dem Nervenmark (Myelin) der Wirbelthiere hat diese Benennung nichts zu thun.

Wenn ich nun an die Beschreibung der Organisation des Crustaceengehirns herantrete, so möchte ich vordem noch erinnern, dass ich früher die bereits vorliegenden positiven Angaben über diesen Gegenstand nicht als den thatsächlichen Verhältnissen entsprechend anzuerkennen vermochte.

Ich selbst habe wohl die Zusammengehörigkeit einiger wichtiger Theile beschrieben, aber über den Faserverlauf in der eigentlichen Hauptmasse des Hirns und über die Beziehungen der einzelnen distinguirten Bündel zu bestimmten Gruppen von Ganglienzellen habe ich keinen Aufschluss geben können, und gestehe, dass ich auch heute nicht besonders weiter gekommen bin.

Owsjannikow hat darüber allerdings ziemlich positive Angaben vorgelegt, aber ich bezweifle sehr, ob man dieselben ohne eingehende Nachprüfung acceptiren darf. Bei vielen dieser Angaben ist es gewiss unstatthaft, wie aus Folgendem hervorgehen wird.

Zur Beleuchtung des Gegenstandes will ich in kurzen Zügen die anatomischen Verhältnisse recapituliren, wie wir sie am Gehirne des Flusskrebses vorfinden.

Man kann dem Gehirne der Krebse schematisch eine hexagonale Gestalt zuschreiben, an der dann die entspringenden Nerven sich folgendermassen gruppiren:

An den vorderen Ecken des Polygons entspringt ein kräftiger Bündelcomplex, welcher in die Augenstiele zieht; ein zartes Bündel bewahrt seinen selbstständigen Verlauf (Oculomotorius).[1]

Von den seitlichen Ecken kommen jene Nerven, die, von Milne Edwards als *N. tegumentaires* bezeichnet, zur Matrix des Cephalothoraxpanzers ziehen; dieses Bündel hatte ich in meiner früheren Abhandlung für den wahrscheinlichen Acusticus genommen, was ich hiemit berichtige.

Von den hinteren Ecken treten abermals zwei sehr kräftige Äste ab, welche ziemlich nahe neben einander entspringen, unter sehr spitzem Winkel nach hinten ziehen, den Schlund umfassen,

[1] Bei den Brachyuren, wenigstens bei Eryphia ziehen 3 vollständig isolirte Bündel in die Augenstiele; ihre specielle Verwendung bliebe noch zu erforschen.

und die Verbindung mit dem ersten Thoracalknoten besorgen: die Commissurenstränge. Seitwärts von ihrem Ursprunge und unmittelbar daneben tritt ein schwaches Ästchen aus dem Gehirne, das die Kaumuskeln versorgt.

Ebenfalls seitlich von den Commissurensträngen entspringt an der unteren Hirnfläche je aus einem oblongen Ballen der Nerv für die äusseren Antennen (Olfactorius), ausserdem tritt vollends auf der Unterfläche des Gehirns und zwar beinahe in der Mitte desselben jederseits der Nerv für die kleineren inneren Antennen hervor (Acusticus).

Die Masse des Gehirns kann man abtheilen in eine Primäranschwellung, welche dem vorderen Theile des Hexagons entspricht, und in die Sinnesanschwellungen, welche an dem hinteren Theile angebracht sind.[1]

Es liegen hier nämlich seitlich zwei sphärische Ballen, bestehend aus einer fein gestrickten Marksubstanz, deren Netzwerk an verschiedenen Stellen eine verschiedene Dichtigkeit besitzt und dadurch eine bestimmte Zeichnung bekommt, indem sich einzelne dunklere Stellen differenziren. Diesem Marklager liegt ein Zellenlager theilweise an, es besteht aus glänzenden stark lichtbrechenden Kernen, welche kaum einen Protoplasmasaum erkennen lassen. Von diesen Kernen ziehen feinste Fasern in den Binnenraum der Sinnesanschwellung, in das Mark und aus diesem wiederum entwickelt sich ein distinguirtes Bündel feinster Fibrillen, welches medianwärts ins Hirn zieht, dort in der Mitte ein wahres Chiasma bildet, dessen centrale Schenkel also im Marklager entspringen, dessen periphere Schenkel aber durch die Primäranschwellung in den Nervenstamm ziehen, der zu den Augenstielen geht und in diesem Stamme an dem medialen Rande selbstständig und scharf von den anderen bandartigen Fasern geschieden, als eigenes Bündel zu liegen kommt. Die genannten bandartigen Fasern, welche den übrigen zu den Augenstielen ziehenden Nervencomplex bilden, kommen aus einem Marklager, das am Ursprunge dieser Nerven in der Primäranschwellung liegt und seine Fasern aus Ganglienzellen bezieht, welche die vorderste Fläche des Hirns einnehmen; hier sieht man auch ver-

[1] Siehe Fig. 24—25 meiner früheren Abhandlung.

schiedene quere Fasercommissuren. Von den erwähnten Ganglienzellen senden aber auch viele ihre Fortsätze weit hinab an die ventrale Seite des Gehirns.

Hinter dem Markballen, welcher dem Opticus seinen Ursprung gibt, liegt ein ähnlicher, mehr ventral, oblong und sendet nach aussen und vorn die Nerven der grossen Antennen ab, dieselben erfahren dem entsprechend sofort nach ihrem Ursprunge eine Biegung nach vorn, indem sie über kräftige Chitinleisten wegziehend, ihrem Ziele zustreben.

Sonst habe ich mich bei meiner früheren Beschreibung darauf beschränkt, die wichtigsten Ganglienzellengruppen und ihre Lage anzugeben, während ich über den weiteren Faserverlauf keine weiteren Angaben zu machen wusste.

Vergleichen wir nun mit dieser Darstellung die Angaben Owsjannikow's, so ist anzuführen: Owsjannikow hat nicht erkannt, dass in dem zum Augenstiele ziehenden Nervenfasern-complexe zweierlei Fasern von durchaus distinguirtem Charakter vorkommen; ich habe dies[1] bei allen untersuchten Gattungen constatiren können, bei *Squilla* ist es sogar nicht schwer, schon makroskopisch die Differenz zu erkennen, da sich die beiden Bündel auch am lebensfrischen Präparate durch ihr optisches Verhalten trennen lassen.

Jenes Faserbündel, welches breite, bandartige Fasern führt, und die Hauptmasse des Nervenstamms ausmacht, scheint allerdings in letzter Instanz aus den am vorderen Rand des Gehirns gelegenen Ganglienzellen zu kommen, mit voller Gewissheit lässt sich dies aber keineswegs behaupten; sicher dagegen ist, dass das andere Bündel, welches lediglich feinste Fibrillen führt, mit dem correspondirenden der anderen Seite gegen das Centrum des Hirns convergirt, hier mit ihm ein Chiasma bildet, von dem die centralen Schenkel in jene eigenthümlichen Markballen führen, welche vor Kurzem erwähnt wurden, und bezüglich deren feineren Bau ich auf meine frühere Abhandlung verweise, p. 511. Hier will ich nur beifügen, dass die angeführte Zeichnung, welche eben durch verschiedene Dichtigkeit jenes feinen Fasernetzes, das die

[1] Auch Walter hat schon diese beiden Bündel auseinandergehalten und als *Opticus* und *Oculomotorius* gedeutet.

Grundlage der Markballen bildet, entsteht, bei den einzelnen Gattungen wechselt; bei *Astacus* und *Palinurus* findet man im hinteren Theile der Markmasse in ihrer ganzen Tiefe dunklere, runde Ballen, die vordere Partie zeigt dunklere keilförmige Stellen in radiärer Anordnung.[1] Bei den Brachyuren verhält sich die ganze Markmasse so, von der Oberfläche ziehen keilförmige, dichtere Partien gegen das Centrum, bei *Squilla* verhält sich die Sache ähnlich, aber die Marksubstanz ist an ihrer Oberfläche nicht glatt, wie bei den anderen Ordnungen, sondern die Keile ragen vor, und verleihen ihr auf Durchschnitten ein gekerbtes Ansehen (Fig. 4—6 *lo*).

Es ist unzweifelhaft, dass die centralen Schenkel des Chiasmas wirklich aus diesen Markballen entspringen; derselbe ist kugelig und theilt sich in zwei Hemisphären, zwischen welche sich theilweise ein Lager von kleinen Ganglienzellen oder ganglиösen Kernen einschiebt, das nur eine bestimmte Region des Markballens und zwar dessen äquatoriale Zone bedeckt, seine Ausläufer aber in das Centrum desselben und wie ich vermuthe, in dessen Substrat selbst schickt, so zwar, dass diese Ausläufer das Material für das Gewebe des Markballens bilden; medialwärts entwickelt sich dann einerseits aus dem Fasergewirre des Ballens der centrale Schenkel des Chiasmas, anderseits schickt ein kleines, nach innen dem Markballen anliegendes Ganglienzellenlager (*c* auf Owsjannikow's Abbildung) seine Fasern ebenfalls sämmtlich in sein Bereich.

Der Zusammenhang des Markballens mit der Hauptmasse des Gehirns beschränkt sich nur auf diese aus- und eintretenden Fasern und auf einige Verbindungen aus Bindesubstanz, seine freie Fläche wird allenthalben von der Hirnhaut umkleidet.

Owsjannikow hat nun die Markballen, resp. deren Durchschnitte für den Querschnitt der äusseren Antennennerven erklärt, die centralen Schenkel des Chiasmas, welches er nicht erkannt hat, für eine quere Commissur.

Wie irrig und durchaus verkehrt diese Darstellung ist, bedarf nun weiter keiner Auseinandersetzung.

---

[1] M. Dietl, l. c., Fig. 25 auf Tab. XXXVIII.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die genannten Markballen eine Sinnesanschwellung und zwar das Centrum für den Gesichtssinn darstellen; die daraus entspringenden Bündel feinster Fasern bilden als *Tractus nn. optic.* die hinteren Schenkel des Chiasmas, dessen vordere Schenkel zu den Augen ziehen, und als die eigentlichen *Nervi optici* anzusprechen sind.

Ich habe dies schon früher als Vermuthung ausgesprochen, obzwar ich über die Verwendung, welche die verschiedenen Nervenfasern im Bereiche des Augenstiels erfahren, nicht belehrt gewesen bin, heute jedoch weiss ich, dass die breiten Fasern die Innervation der in der Umgebung des eigentlichen Augenganglions situirten Organe besorgen; zur Bildung der Retina aber wird lediglich jenes Bündel feinster Fibrillen, der eigentliche Opticus, wie er aus den Markballen, also aus den *Lobis opticis* kommt, verwendet.

Ich habe mich davon sowohl an makroskopischen Präparaten, besonders aber an Längsdurchschnitten des Augenganglions vollends überzeugt.

Der ganze Nervenfasercomplex wird sich also zerlegen lassen in einen Opticus, Ophthalmicus und Oculomotorius.

Ich begnüge mich mit dieser Angabe, auf die es für meine Zwecke vorläufig allein ankommt, und unterlasse es, mich des Weiteren über die Schicksale des Opticus in der Retina auszusprechen, weil ich weiss, dass andere Forscher sich eingehend mit diesem Capitel befassen, und darüber genauere Berichte zu bringen im Stande sein werden.

Zur Annahme einer speciellen Nervenfasercommissur zwischen den beiden Sehlappen dürfte bei Walter wie bei Owsjannikow jene kräftige Brücke von Bindesubstanz Veranlassung gegeben haben, welche an dieser Stelle den weichen Nervenelementen zur Stütze geboten ist.

Hinter dem Sehlappen liegt ventral ein oblonger Markballen, aus dem der äussere Antennennerv kommt, und den ich darum als *Lobus* oder *Bulbus olfactorius* bezeichnete. Auch von ihm hat Owsjannikow keine Kenntniss erhalten, obzwar er, wie aus meiner Abbildung hervorgeht, nicht leicht übersehen werden kann. (Fig. 1*aa* und Fig. 25*Bo* der früheren Abhandlung.)

Auch der *Bulbus olfactorius* zeigt bei den verschiedenen Gattungen verschiedene Anordnung und histologischen Habitus, seine Entwicklung steht mit jener der grossen Fühler in geradem Verhältniss, darum sehen wir ihn auch bei den Brachyuren mehr in den Hintergrund treten.

Was weiter Owsjannikow nach innen von seinem vermeintlichen Durchschnitte der äusseren Antennennerven, recte vom Sehlappen als Durchschnitt der inneren Antennennerven deutet und zeichnet (4 seiner Abbildung), ist ein eigenes Marklager, Fig. 1 *ia*, welches ich früher des Besonderen nicht gewürdigt habe; ich finde, dass aus ihm die inneren Antennennerven entspringen, diese aber ziehen aus der ventralen Fläche des Gehirns alsbald nach vorne. Jene Nervenstränge, welche Owsjannikow als innere Antennennerven anspricht (IV seiner Abbildung), können aber unmöglich etwas anderes sein als die Commissurenstränge, welche die Verbindung des Gehirns mit dem Thoracalknoten besorgen, der Zweig jedoch, der in der Abbildung Owsjannikow's am Ursprunge der Commissurenstränge lateralwärts abbiegt, entspricht jenem Nervenstämmchen, das zu den Kaumuskeln heruntersteigt.

Nach diesen Hinweisen, welche so wesentliche Verhältnisse betreffen, halte ich mich der Verpflichtung enthoben, die anderen Detaildarstellungen Owsjannikow's zu recensiren.

Von der Richtigkeit meiner Angaben kann sich jeder Anatom oder Histologe ebenso schnell als leicht überzeugen. Für das frisch herauspräparirte Gehirn genügt der zweistündige Aufenthalt in einprocentiger Osmiumsäure, um ganz vortreffliche Präparate zu erhalten; die Schnitte werden am besten parallel der dorsalen Fläche geführt.

Ich kann in Rücksicht darauf auch den Vorwurf, als hätte Owsjannikow über das „worauf es eigentlich ankommt" etc. bereits bessere Auskunft gegeben, als durchaus unbegründet zurückweisen, und zwar mit der Bemerkung, dass die Angaben Owsjannikow's gerade in dem „worauf es eigentlich ankommt" etc. in den wichtigsten Punkten irrig seien.

Ich habe bereits in den vorstehenden Zeilen, welche allerdings zum grössten Theile im Interesse der Darstellung des rich-

tigen Sachverhalts und zu meiner Rechtfertigung geschrieben sind, des Öfteren Gelegenheit genommen, neue histologische Angaben einzuflechten, welche sich speciell auf bestimmte Species bezogen.

Mit Bezug auf die Juxtaposition der einzelnen Gehirntheile aber haben die Beziehungen, welche zu den anders lautenden Angaben Owsjannikow's unterhalten werden mussten, einer einheitlichen Darstellung nicht unwesentlich Eintrag gethan.

Ich will daher nun unabhängig davon auf die Topographie des Gehirns nochmals zu sprechen kommen, um die neuen Gesichtspunkte zu berühren, welche ich durch ausgedehntere Studien gewonnen habe. Ich berücksichtige dabei vornehmlich den wichtigsten Theil des Krebshirns, die Gruppe der Sinnesanschwellungen, weil ich hier auf ein Verhalten aufmerksam geworden bin, das für die vergleichende Anatomie von Interesse ist, und sich besonders auf die Antennen bezieht.

Wie bemerkt, theilt sich das Gehirn der Krebse in zwei Partien, eine vordere, die Primäranschwellung *P* und eine hintere, welche die Sinnesanschwellungen umfasst *S*, siehe Fig. 2, 3.

Beide Theile sind auch auseinandergehalten durch dichte Züge von Bindesubstanz, welche sich streckenweise als trennende Platte dazwischenschiebt; an dem sagittalen Schnitte, Fig. 3, sieht man diese Scheidewand bei *a*, wie überhaupt diese Abbildung zusammengehalten mit Fig. 2 und Fig. 25 meiner früheren Abhandlung Zeugniss gibt von der Reichhaltigkeit kräftiger, stützender Balken, welche vom Neurilem entspringend, den Nervengebilden Halt bieten.

Die Primäranschwellung birgt ein vielfach verworrenes Fasernnetz als Grundlage, in der nur die äusseren Schenkel des Sehnervenchiasmas einen genau definirbaren Lauf erkennen lassen; ausserdem markirt sich nur noch unmittelbar über der Kreuzung ein besser abgegrenztes Marklager, dessen intimere Beziehungen mir aber dunkel geblieben sind, und dann jene Marklager, welche an der Ursprungsstelle der Augennerven lateralwärts von den Opticis liegen.

Eine viel prägnantere Gliederung zeigt die Sinnesabtheilung; wir finden hier Fig. 1, seitwärts die charakteristischen Marklager der Sehlappen *o, u* mit ihrem ebenso charakteristischen Ganglienbeleg *gk*, hinter denselben tritt das oblonge Marklager der

äusseren Antennen *aa* auf und medianwärts vom hinteren Ballen des Sehlappens jenes Marklager, aus dem der Nerv für die inneren Antennen kommt *ia*; etwas über demselben liegt noch ein kleines Marklager *m*, dessen Bedeutung ich nicht zu ermitteln vermochte.

Die örtlichen Beziehungen dieser Gebilde können in Fig. 1—3 überblickt werden.

Der transversale Durchschnitt, Fig. 1, ist parallel mit der unteren Hirnfläche geführt in der Richtung x—y der Fig. 2.

Fig. 2 und 3 entsprechen sagittalen Schnitten, letzterer ist etwas näher der Medianebene geführt.

Darum trifft man auch auf Fig. 2 noch die mediane Partie des kleinzelligen Ganglienlagers *gk* am Sehlappen unmittelbar über dem Ursprung des Nerves für die kleinen Antennen *ia* (*Acusticus*), während dagegen in Fig. 3 das obgenannte kleine Marklager *m* zu sehen ist, und man vom Sehlappen nichts und vom Marklager der äusseren Antennen nur noch eine kleine Partie *aa* vorfindet.

Die Nerven der inneren Antennen im Gehirne weiter genau zu verfolgen, ist sehr schwierig, dass aber der medianwärts vom Sehlappen gelegene Markballen deren unmittelbaren Ursprungsheerd darstellt, wird aus dem Späteren hervorgehen.

Der Sehlappen zeigt bei den verschiedenen grösseren Krebsen, die ich untersuchte, überall gleich hohe Ausbildung, nicht so die anderen Sinnesanschwellungen; schon bei den Brachyuren, speciell bei *Eryphia*, wo die Antennen alle relativ kurz sind, finden wir an dem breiten Gehirne die ihnen entsprechenden Marklager wesentlich reducirt; die Augenanschwellungen beherrschen beinahe die ganze rückwärtige Abtheilung.

Am interessantesten aber stellt sich das Verhalten dieser Theile bei der *Squilla* heraus, der wir nun noch einige Aufmerksamkeit schenken wollen.

Der Längendurchmesser des Gehirns überwiegt hier im Allgemeinen ebenso wie bei den Brachyuren der Breitendurchmesser.

Die weitere Beschreibung wird sich am besten an der Hand einer Serie von Durchschnitten vornehmen lassen, von denen ich die instructivsten in ihren Umrissen nach der Natur mit der

Camera lucida gezeichnet habe. Durch verschiedene Farbentöne sind die histologisch gleichwerthigen und zusammenhängenden Partien leicht erkenntlich gemacht. Fig. 4—8.

Die Durchschnitte sind horizontale, weil dieselben die beste Übersicht erlauben.

Wir finden am ersten Schnitte, Fig. 4, vorne von der Primäranschwellung *P* ausgehend die Nervenstämme, die zu den Augenstielen ziehen *a*, hier ausschliesslich noch aus breiten Fasern bestehend; an ihrem Grunde liegen zwei Markballen *m*, aus denen die breiten Fasern sich entwickeln und zwischen welchen auch andere Bündel als Commissuren zu verkehren scheinen. Wie wenig sicher das sich aber entscheiden lässt, wird Jeder begreifen, der vorurtheilsfrei an die Betrachtung derartiger Objecte herantritt.

Dasselbe gilt für jene Faserzüge, die aus dem Ganglienlager, welches zwischen den Schenkeln der Augennerven an der vorderen Hirnfläche liegt (1), nach auswärts durch das Marklager im bogenförmigen Verlauf an die laterale Seite der Augennerven treten; es ist mir aber wahrscheinlich, dass diese Fasern sich erst im Marklager auflösen, neuerdings sammeln und dann erst in den Nervenstamm ziehen.

Zu den Augennerven ziehen auch einzelne Bündel tiefer aus der Primäranschwellung herauf, in dem Fasercomplexe der letzteren finden wir inmitten die Kuppe des Chiasma *nervorum opticorum ch*; zu beiden Seiten des Marklagers der Primäranschwellung liegt zwischen ihm und der Hirnhaut eine kleine Gruppe von Ganglienzellen, die ihre Ausläufer nach innen senden (2).

Nun folgt nach rückwärts jederseits der *Lobus opticus*; sein Marklager ist in zwei Ballen getheilt *lo*, zwischen welche sich von rückwärts her aus dem kleinzelligen Ganglienlager (*gk*) die feinen Faserbündel einschieben, die Markballen selbst lassen jene eigenthümliche keilförmige Zeichnung erkennen, die sich auch an ihrer Oberfläche als entsprechende Kerbung markirt.

Direct nach rückwärts ziehen die Commissurenstränge *c* zu den Thoracalknoten, die ausschliesslich breite Fasern führen; diese starken Nervenstämme holen ihre Fasern zum grössten Theile aus den vorderen Hirnpartien.

Zwischen dem Ursprunge der Commissurenstränge und den Sehlappen entwickelt sich aus einem scheinbar kleinen Marklager ein Nervenbündel *aa*, welches nichts anderes vorstellt, als die Nerven der äusseren Antennen, während die zugehörigen Markballen erst auf späteren Schnitten in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar werden; ausserdem finden wir hier verschiedene Ganglienzellengruppen; eine mediane von grösserer Ausdehnung zwischen den Commissurensträngen (3), welche tief in das Hirn hineinreicht, dann eine sehr kleine Gruppe (4) an den lateralen Seiten der Stränge und je eine grössere, medialwärts vom Ganglienlager des Sehlappens gelegen (5). Diese letztere sendet ihre Fasern in die Hirnsubstanz und scheint mit jener der anderen Seite durch eine quere Commissur zu verkehren; man darf jedoch hiebei nicht vergessen, dass hier auch kräftige Züge von Bindegewebe verlaufen, so dass die Commissur möglicherweise lediglich darauf zurückzuführen ist.

Am nächstfolgenden Durchschnitte, Fig. 5, finden wir im Augennerven die ganz auffallende Differenzirung in zwei verschiedene Bündel, das schwächere, dunklere, mediale ist der eigentliche Sehnerv (no_1,) und bildet hier die vorderen Schenkel des Chiasmas, die übrigen Verhältnisse sind ähnlich geblieben, wie früher.

Weiterhin (Fig. 6) liegt nur noch vorne die Primäranschwellung des Gehirns als solche vor, von den Augennerven sieht man nur die letzten Reste von Fasern (*a*), weiter nach rückwärts sehen wir den Ursprung der centralen Schenkel des Chiasmas (no_2) aus den Sehlappen; es ist klar, dass dieser Durchschnitt den vorhergehenden in prägnantester Weise ergänzt.

Medianwärts von den *Lobis opticis* sind nun deutlich zwei elliptische Markballen aufgetreten (*ia*), welche schon im vorigen Durchschnitte angedeutet waren, aus ihnen entspringt je ein Nervenstamm, der unmittelbar vor dem Sehlappen an der unteren Hirnfläche zu Tage tritt, als Nerve der inneren Antennen. Hier ziehen auch kräftige Bindegewebszüge vom Neurilem des Hirns herein, speciell um eine besondere Hülle für den Sehlappen zu bilden, daneben auch dem genannten Markballen als stützendes Gerüst zu dienen. Dieselben empfangen Fasern aus jenen Gangliengruppen, die medialwärts von den Sehlappen situirt

sind (5). In der Mitte des Gehirns werden sie getrennt durch die mediane Ganglienzellenschicht, welche sich hier zwischen die Ursprünge der Commissurenstränge einschiebt (3).

Hinter dem Marklager der inneren Antennen und den Sehlappen ist noch ein anderes Gebilde aufgetaucht (wir nähern uns schon der ventralen Hirnfläche), nämlich die Markballen (*aa*), aus welchen die Nerven der äusseren Antennennerven entspringen (***Bulbus olfactorius***); ihrer hinteren Fläche liegt eine ziemlich mächtige Gruppe von Nervenzellen an (4).

Weiterhin (Fig. 7) liegt von der Primäranschwellung nur noch ein kleiner Rest vor und vom Mark des Sehlappens jederseits ein Zapfen seiner mammelirten unteren Fläche (*lo*), dagegen präsentirt sich der Durchschnitt des Marklagers der inneren Antennen in seiner ganzen Ausdehnung und ist am letzten Durchschnitte noch ganz allein erhalten, wie er auch in der That auf der ventralen Hirnfläche deutlich vorspringt, und deren Relief wesentlich bestimmt.

Man wird aus den topischen Verhältnissen die Homologie dieser Partie bei der *Squilla* und bei *Astacus* nicht verkennen und zugleich ersehen, dass der centrale Antheil der inneren Antennennerven (*ia*) bei der Squilla gegenüber den anderen Crustaceen eine ganz ausnehmende Entwicklung aufweist; in der That entspricht dieses Verhalten den weiteren anatomischen Einzelnheiten, die inneren Fühler sind bei der *Squilla* zu mächtigen langen Geiseln geworden, die äusseren Fühler stehen dagegen wesentlich zurück; dies findet nun in der Organisation des Gehirns einen sprechenden Ausdruck.[1]

Höchst charakteristisch ist auch die Anordnung der Fasern im Markballen der unteren Antennen; in dem ovalen Gebilde findet man concentrische Lager verschiedener Dichte von radienförmig verlaufenden Bündeln gekreuzt, während die centrale

---

[1] Ich habe auf das Gehörorgan nicht speciell Rücksicht genommen, aber gefunden, dass die Nerven der kleinen Antennen sich tief in deren Lumen senken und sich daselbst auffasern, so dass eigentlich bei der Bezeichnung als Acusticus für den ganzen Stamm ebenso viel Vorsicht angezeigt erscheint, wie für den Complex der Augennerven bei der Bezeichnung als Opticus.

Partie, aus welcher der periphere Nervenstamm sich entwickelt, ein lockeres Gefüge aufweist.

Überblicke ich die Erfahrungen, welche ich gelegentlich der Studien über das centrale Nervensystem, speciell über das Gehirn der Evertebraten gewonnen habe, so drängt sich mir eine Conclusion auf, der zum Schlusse dieser Mittheilungen noch einige Zeilen gewidmet sein mögen.

Es ist schon längst die Anschauung und Versicherung ausgesprochen worden, dass die kleineren Ganglienzellen der sensitiven Sphäre angehören und vornehmlich in jenen Abtheilungen gefunden werden, die man als sensitive Centra anspricht.

Ich bin zwar nicht in der Lage, mich so allgemein zu fassen, kann aber folgende Thatsache zur Erwägung vorlegen:

Wir haben im Gehirne der Evertebraten Gebilde kennen gelernt, welche gewöhnlich unter dem Namen „gangliöse Kerne“ passirt sind, entweder keinen, oder im besten Falle nur einen sehr schmalen Protoplasmasaum erkennen liessen und deren Vorkommen an bestimmte Regionen des Gehirns gebunden ist.

Es wäre uns aber schwer, dieselben auch mit bestimmten physiologischen Functionen in Zusammenhang zu bringen, wenn wir nicht in den Crustaceen eine Thierclasse gefunden hätten, wo diese gangliösen Kerne einzig und allein an einer Stelle, in einer Region vorkommen, für die wir mit aller Entschiedenheit ihre Beziehungen zum Gesichtssinn zu erkennen vermochten. Halten wir diesen Gedanken fest, und betrachten wir die Verhältnisse bei den Cephalopoden, so fallen uns die grosse Ausbreitung dieser gangliösen Kerne, die mächtigen Lager in verschiedenen Abtheilungen der Suprapharyngealportion auf; sollte ich da noch ausführlich auf die hohe Organisation hinweisen, wie sie bei diesen Thieren das Auge darbietet?

Aber wir sind ja auch in der Lage, das Gegenstück vorführen zu können.

Das Auge der *Tethys* lässt gewiss an Einfachheit nichts zu wünschen übrig. Sein schlichter Bau, seine winzige Grösse, seine Lage unter der Körperdecke, ja unter der Muskelschicht, weist diesem Organ in Bezug auf sein Vermögen eine sehr unter-

geordnete Stellung an. Bei *Tethys* vermissen wir auch gänzlich jene erwähnten ganglïösen Kerne.

In Anbetracht dieser Thatsachen wird es auch gestattet sein, die Vermuthung auszusprechen, dass diese ganglïösen Kerne zum Gesichtssinne wirklich in anatomischer und physiologischer Beziehung stehen, und es wird unsere Aufgabe sein, die Berechtigung dieser Vermuthung noch weiter zu prüfen; vielleicht gewinnen wir an der Hand dieser Prüfungen auch Aufschluss über die Bedeutung der bislang noch räthselhaften Bildungen, welche als pilzhutförmige Körper am Gehirne mehrerer Arthropoden beschrieben wurden. In dieser Beziehung wäre auch eine genaue histologische Untersuchung der blinden Ameisengattung *(Typhlopone)*, bei welcher das Augenganglion fehlen soll, die pilzhutförmigen Körper aber vollends entwickelt seien, höchst wünschenswerth, doch zweifle ich nicht, dass auch weitere vergleichende histologische Studien unserer einheimischen Evertebraten in diese Frage Licht zu bringen vermögen.

Erklärung der Abbildungen.

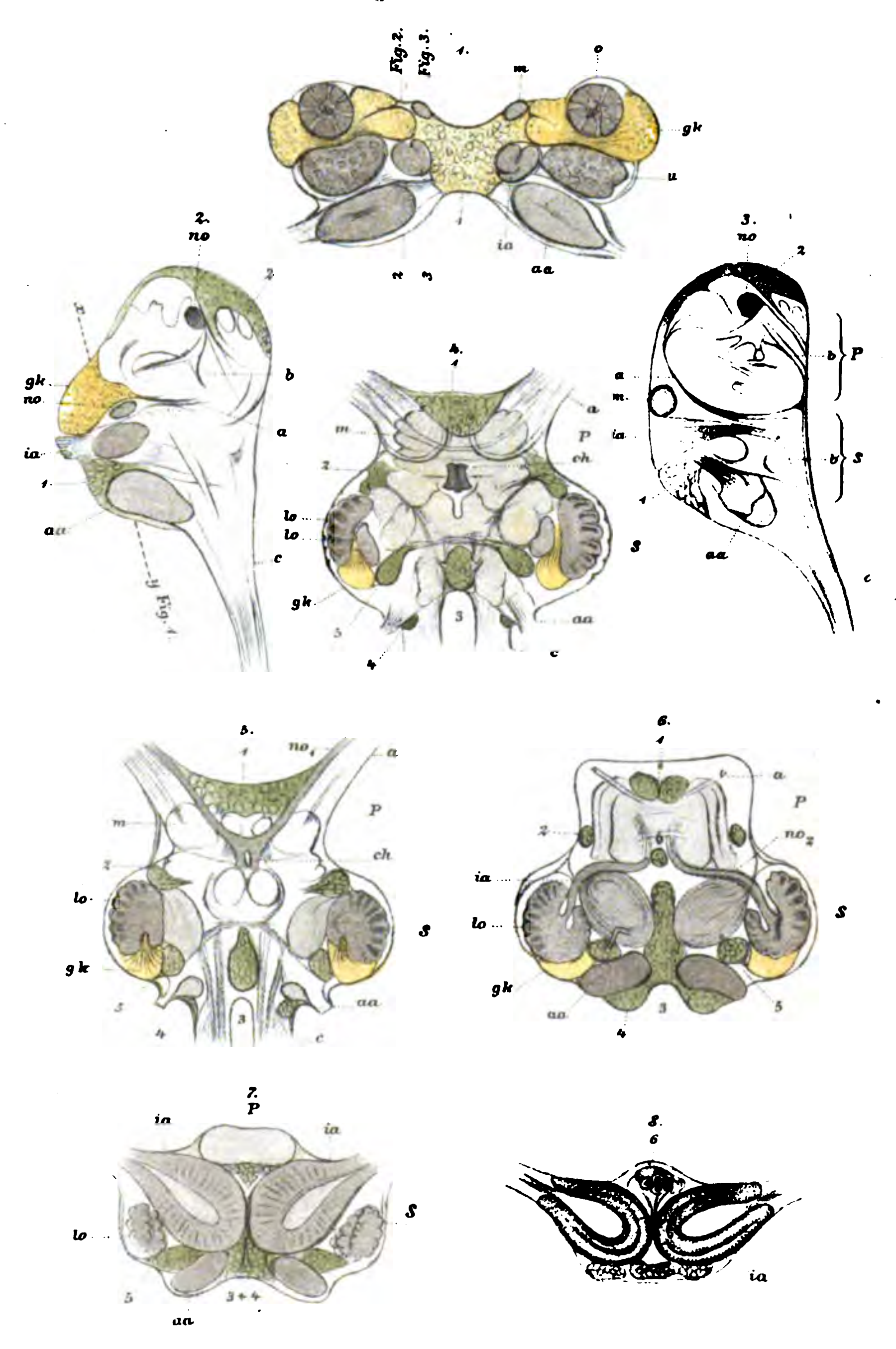
Fig. 1—3 von *Astacus fluviatilis*.

Mit der *Camera lucida* nach der Natur gezeichnet. Vergrösserung circa 20.

Fig. 1. Horizontaler Schnitt an der unteren Hirnfläche in der Richtung x—y des sagittalen Schnittes Fig. 2.

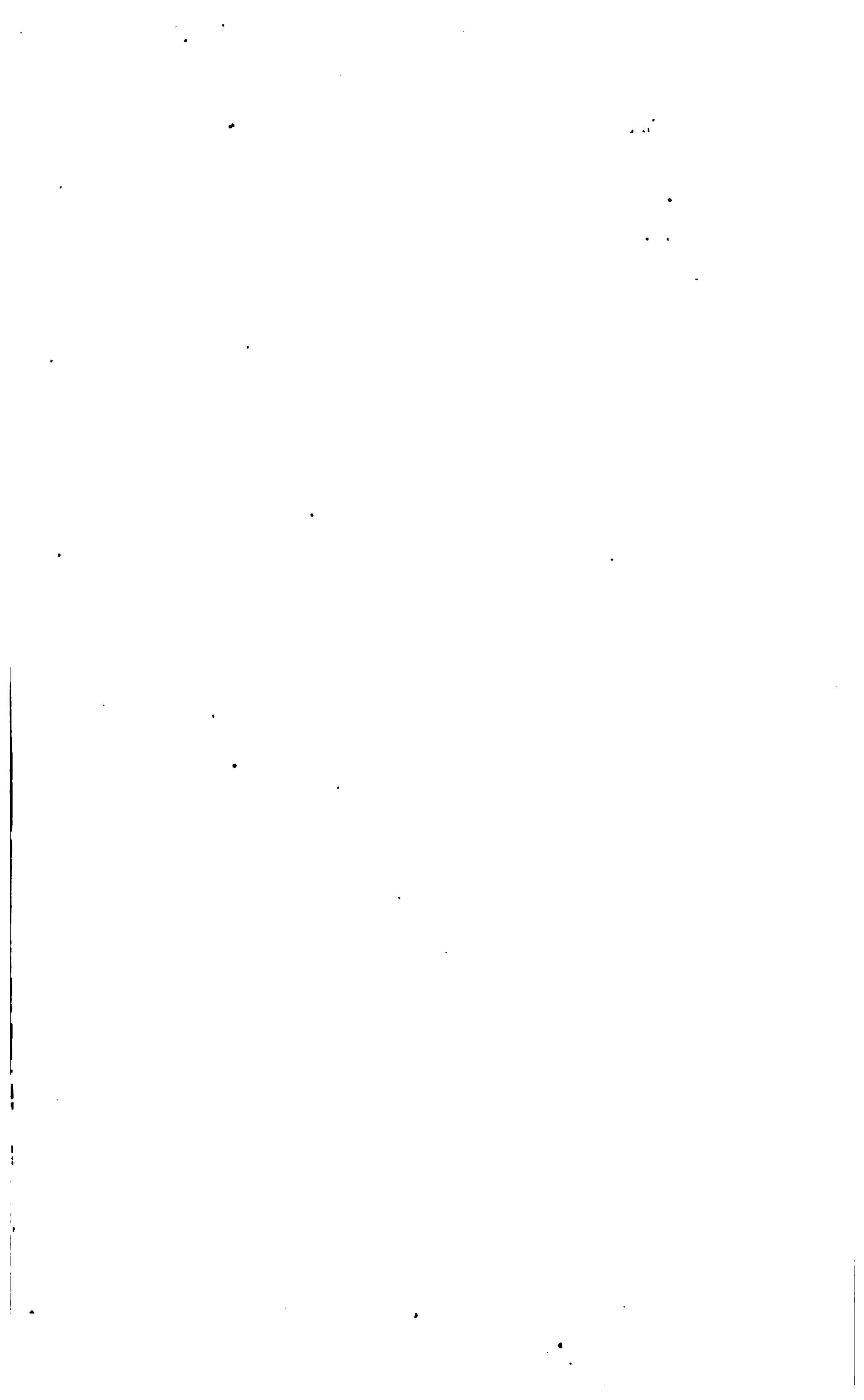
Fig. 2. }
Fig. 3. } Sagittale Schnitte in der auf Fig. 1 bezeichneten Ebene.

P Bereich der Primäranschwellung.
S Bereich der Sinnesanschwellungen.
o oberer }
u unterer } Markballen des Sehlappens.
gk dessen ganglïöses Kernelager.
ia innerer Antennennerv und zugehöriges Marklager.
aa Marklager und Bereich des äusseren Antennennerven.
m kleines Marklager auf der unteren Hirnfläche.



gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



no Durchschnitte des *Nervus opticus*.

c Commissurenstränge zum Thoraxknoten.

a Bindegewebe, das die Primäranschwellung von den Sinnesanschwellungen trennt.

b stützende Balken aus Bindesubstanz.

1. Ganglienlager an der unteren Hirnfläche.
2. Dergleichen an der vorderen Fläche zwischen den Augennerven.

Fig. 4—8. Horizontalschnitte durch das Gehirn der *Squilla mantis*.

Vergrösserung 15.

P Primäranschwellung.

S Sinnesanschwellungen.

m Marklager am Ursprung des Augennerven.

lo *Lobus opticus*.

gk dessen gangliöse Kerne.

ch Chiasma *nn. optic*.

no_1 äussere Schenkel der Sehnervenkreuzung.

no_2 innere Schenkel.

a breite Fasern des Augennerven.

ia Markballen für die inneren Antennennerven.

aa desgleichen für die äusseren Antennennerven.

1—6. Verschiedene Ganglienzellengruppen.

1 zwischen den Augenstielen.

2 zu Seiten der Primäranschwellung.

3 zwischen den Ursprungsstellen der Commissurenstränge.

4 seitwärts davon.

5 zwischen Sehlappen und der Anschwellung für die inneren Antennen.

6 an der unteren Hirnfläche.

XIV. SITZUNG VOM 23. MAI 1878.

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über den Verlauf der Funkenwellen in der Ebene und im Raume“.

Das c. M. Herr Director C. Hornstein in Prag übersendet eine Abhandlung des Herrn Gottlieb Becka: „Über die Bahn des Cometen II vom Jahre 1873“.

Herr Prof. Dr. Victor Pierre in Wien übersendet eine vorläufige Mittheilung über eine in seinem Laboratorium in Arbeit stehende Untersuchung des Herrn G. Ciamician: „Über den Einfluss des Druckes und der Temperatur auf die Spectren von Dämpfen und Gasen.“

Ferner sind noch folgende Abhandlungen eingesendet worden:

1. „Über die Formel des sogenannten Hipparaffins“, von Herrn Prof. Dr. H. Schwarz in Graz.
2. „Über Theorie und Anwendung der elektro-magnetischen Rotationen“, von Herrn Dr. Max Margules.
3. „Die Gesetze der Individualität der Planeten unseres Sonnensystems. Versuch der Begründung einer allgemeinen Theorie“, eine autographirte Mittheilung von Herrn C. Eugen Lehmann in Düsseldorf.

Das w. M. Herr Director Tschermak legt eine kurze Mittheilung des Herrn Friedrich Becke vor: „Gesteine von der Halbinsel Chalcidice“, welche die Resultate einer im mineralogischen Institute ausgeführten Arbeit enthält.

Das c. M. Herr Prof. L. v. Barth überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten: XVI. „Über das Berberin“, von Dr. H. Weidel.

XVII. „Zur Geschichte der Dioxybenzoësäure“, von L. Barth.

Herr Prof. Dr. E. Lippmann überreicht zwei Mittheilungen über Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der Wiener Handels-Akademie:

I. „Über das Eikosylen ein Derivat des Braunkohlen-Paraffins", ausgeführt in Gemeinschaft mit Herrn J. Hawliczek.

II. „Über Amyliden Anilin", ausgeführt in Gemeinschaft mit Herrn W. Strecker.

Zugleich bringt Herr Prof. Lippmann zur Kenntniss, dass die erste dieser Arbeiten den Inhalt seines unter dem 8. März v. J. zur Wahrung der Priorität eingereichten versiegelten Schreibens zum Gegenstand hat, welches er daher zurückzieht.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Bulletin. Tome XXIV. Nr. 4 et dernier. (Feuilles 29—36.) St. Pétersbourg, 1878; gr. 4°.

— — Zur Morphologie der Bacterien, von Prof. L. Cienkowski. Tome XXV, Nr. 2. St. Pétersbourg, Riga, Leipzig, 1877; gr. 4°. — Wassermenge und Suspensionsschlamm des Amur Darja in seinem Unterlaufe, von Professor Dr. C. Schmidt & F. Dohrandt. Tome XXV, Nr. 3. St. Pétersbourg, Riga u. Leipzig, 1877; gr. 4°. — Über Waluewit, von N. v. Kokscharow. Tome XXV, Nr. 4. St. Pétersbourg, Riga, Leipzig, 1877; gr. 4°. — Versuch einer Monographie der Tichorhinen Nashörner, nebst Bemerkungen über *Rhinoceros leptorhinus* Cuv. U. S. W., von J. F. Brandt. Tome XXV, Nr. 4. St. Pétersbourg, Riga u. Leipzig, 1877; gr. 4°. — Über das russische Rothbleierz, von N. v. Kokscharow. Tome XXIV, Nr. 5. St. Pétersbourg, Riga, Leipzig, 1877; gr. 4°. — Über verschiedene Amylene und Amylalkohole, von A. Wischnegradsky. Tome XXIV, Nr. 6. St. Pétersbourg, Riga u. Leipzig, 1877; gr. 4°. — Die Rothtange *(Florideae)* des finnischen Meerbusens, von Christoph Gobi. Tome XXIV, Nr. 7. St. Pétersbourg, Riga und Leipzig, 1877; gr. 4°. — Monographie der Baltisch-Silurischen Arten der Brachiopoden-Gattung *Orthisina*, von Alexis von der Pahlen. Tome XXIV, Nr. 8. St. Pétersbourg, Riga u. Leipzig, 1877; gr. 4°. — Tome XXIV, Nr. 9.

Über das Krystallsystem und die Winkel des Glimmers, von N. v. Kokscharow. St. Pétersbourg, Riga u. Leipzig, 1877; gr 4°. Nr. 10. Anatomie und Physiologie des Herzens der Larve von *Corethra plumicornis*, von Prof. Joh. Dogiel. St. Pétersbourg, Riga u. Leipzig, 1877; gr. 4°. — Nr. 11. Monographie über das zweitheilige erste Keilbein der Fusswurzel *(Os cuneiforme I. bipartitum Tarsi)* beim Menschen; von Dr. Wenzel Gruber. St. Pétersbourg, Riga u. Leipzig, 1877; gr. 4°.

Académie Royale de Belgique: Bulletin. 47ᵉ année, 2ᵉ série, tome 45. Nr. 3. Bruxelles, 1878; 8°.

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXX. sessione 7ᵃ del 17 Giugno 1877. Roma,; 4°.

— R. de Lincei: Atti. Anno CCLXXV. 1877—78. Serie terza. Transunti. Vol. II. Fascicolo 4°. Marzo 1878. Roma, 1878; 4°.

Akademie der Wissenschaften, königl. bayer. in München: Sitzungsberichte der mathem.-physikal. Classe. 1878. Heft 3. München, 1877; 8°.

Antoine, Ch.: Des propriétés mécaniques de vapeurs. 5ᵉ Mémoire. Brest, 1878· 4°.

Astronomische Nachrichten. Bd. 92, 12—13. Nr. 2196—7. Kiel, 1878; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXVI. Nr. 18, 19. Paris, 1877; 4°.

Ecker, A.: Zur Kenntniss der quaternären Fauna des Donauthales. XXI. 2. Beitrag; 4°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 8. Berlin, 1878; 8°.

— naturforschende zu Leipzig: Sitzungsberichte. IV. Jahrgang 1877. Nr. 2, 3, 4—10. Leipzig; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIX. Jahrgang, Nr. 2. Wien, 1878; 4°.

Hamburg: Stadtbibliothek. Schriften von 1876/7. 68 Stücke. 4°,

Hirn, G. A: La Musique et l'Acoustique. Paris, 1878; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. III. Jahrgang, Nr. 20. Wien, 1878; 4°.

Jahrbuch der k. ungar. geolog. Anstalt: Mittheilungen. V. Bd. 2. Heft. Budapest, 1878; 8°.

Jena, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1876 u. 1877. 45 Stücke. 4° u. 8°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd. XVII, 5. Heft. Leipzig, 1878; 8°.

— the American of Science and Arts. Vol. XV. Nr. 89. May, 1878. New Haven, 1878; 8°.

Loomis Isaak, WM.: A different System of Education is made necessary by my discoveries in nature. Columbia, 1878; 8°.

Meldrum, Charles, L. L. D. F. R. S.: Sunspots and Rainfall. Mauritius; 8°.

Nature. Vol. XVIII. Nr. 446. London, 1878; 4°.

Observations de Poulkova. Vol. VII. St. Pétersbourg, 1877; Folio. — Jahresbericht der Nicolai-Hauptsternwarte. St. Petersburg, 1877; 8°.

Omboni, G.: Le Marocche. 8°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteórologico. Vol. XII. Nr. 5 & 6. Torino, 1878; 4°.

Reichsforstverein, österreichischer: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXVIII. Band. Jahrgang 1878. Februar- bis Juni-Heft. Wien; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger". VIIe Année, 2e Série, Nr. 46. Paris, 1878; 4°.

Rossetti, Fr.: Sulla temperatura del Sole; 4°. — Relazione su alcune esperienze telefoniche. Venezia, 1878; 8°.

Schmick, J. H. Professor: Sonne und Mond als Bildner der Erdschale, erwiesen durch ein klares Zeugniss der Natur. Leipzig, 1878; 8°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Dispensa 4^a, Aprile, 1878. Palermo; 4°.

— di Scienze naturali ed economiche di Palermo: Giornale. Anno 1876—77. Vol. XII. Palermo, 1877; 4°.

— italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata. Archivio. Vol. VIII. Fascicolo 1°. Firenze, 1878; 8°.

Société Hollandaise des Sciences à Harlem: Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tome XII. 2e—5e Livraisons. Harlem, Paris, Leipzig, 1877; 8°.

Société Hollandaise des sciences à Harlem: Mémoire sur les Chromides marins ou Pamacentroïdes de l'Inde archipélagique par P. Bleeker. Harlem, 1877; 4°.

Society, the Linnean of New South Wales: Proceedings. Vol. II. Part the second. Sydney, 1877; 8°.

— the Royal of New South Wales: Journal and Proceedings. 1876. Vol. X. Sydney, 1877; 8°. — The Progress and Resources of New South Wales by Charles Robinson, Esq. Sydney, 1877; 12°. — Mineral Map and general Statistics of New South Wales. Sydney, 1876; 12°. — Climate of New South Wales, by H. C. Russell, B. A. Sydney, 1877; 8°. — Annual Report of the Department of Mines. 1876. Sydney, 1877; gr. 4°. — Railways of New South Wales from 1872 to 1875; by John Rac A. M. Sydney, 1876; kl. Folio.

Tommasi Donato: Sull' Azione della cosi detta forza catalitica spiegata secondo la teoria termodinamica. Milano, 1878; 8°.

Trois, Enrico Filippo: Ricerche zootomiche e istologiche sul Luvarus imperialis. — Venezia, 1877; 4°.

Troost, B.: Nachweis der Unzulänglichkeit der Kirchhoff'schen Erklärung der Entstehung der dunklen Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspectrum. Leipzig; 8°. — Eine Lichtäther-Hypothese zur Erklärung der Entstehung der Naturkräfte, der Grundstoffe und der Körper. Aachen, 1878; 8°.

Verein für Naturkunde zu Cassel: XXIV. und XXV. Bericht. Cassel, 1878; 8°.

— Naturwissenschaftlicher zu Bremen. Beilage Nr. 6 zu den Abhandlungen. Bremen, 1877; 8°. — Abhandlungen. V. Bd., 3. u. 4. Heft. Bremen, 1877 & 1878; 8°. — Die Valenztheorie in ihrer geschichtlichen Entwicklung und jetzigen Form; von Dr. Otto Herght. Bremen, 1878; 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVIII. Jahrgang, Nr. 20. Wien, 1878; 4°.

Gesteine von der Halbinsel Chalcidice.

Von **Friedrich Becke.**

Bei Gelegenheit der geologischen Aufnahmen auf der Halbinsel Chalcidice in Thessalien, Griechenland und Euboea, welche in dem Jahre 1875 durch die Herren Professor Dr. M. Neumayr, Dr. L. Burgerstein, Dr. A. Bittner und Dr. Teller ausgeführt wurden, wurden auch Aufsammlungen der angetroffenen Gesteine veranstaltet. Diese Aufsammlungen bildeten das Material für die petrographische Untersuchung, deren Resultate, soweit sie die Gesteine von Athos und Chalcidice betreffen, ich mir im Folgenden mitzutheilen erlaube.

Die Gesteine, die mir aus Chalcidice vorlagen, gehören theils Massengesteinen an, theils, und zwar überwiegend, krystallinischen Schiefergesteinen.

A. Massengesteine.

Wahre Eruptivgesteine scheinen in Chalcidice selten zu sein; mir lag ein einziger dunkler, feinkörniger Diorit vor von dem Gebirge nordwestlich von Molyvon, welches sich nördlich von dem Golf von Kassandra erhebt. Gemengtheile dieses Gesteines sind Plagioklas in feinen Leisten, ziemlich viele breitere Orthoklaskrystalle, Hornblende in grasgrünen, stark dichroitischen unregelmässig begrenzten Körnern; Magnetit und Apatit sind accessorische Gemengtheile. Interessanter sind die Gabbrogesteine, die an zwei Punkten auftreten. Der eine in der Nähe des alten Sermyle, wo das krystallinische Gestein an das Meer herantritt, ist durch das Vorkommen echten Hypersthenites ausgezeichnet. Das Gestein ist mittelkörnig bis grobkörnig, die Zusammensetzung in verschiedenen vorliegenden Stücken nicht gleich; in allen findet sich röthlicher Hypersthen, der deutlichen

Dichroismus zeigt (roth und grün); ausserdem zeigt er die charakteristische Mikrostructur, die feinen blättchen- oder strichförmigen Mikrolithen, die parallel der Hauptaxe eingelagert sind. In manchen Stücken tritt Diallag hinzu, der dieselben Mikrolithen führt, in einer grobkörnigen Varietät ausserdem eine sehr interessante Verwachsung mit Hornblende darbietet. Das Gesetz dieser Verwachsung ist ein längst bekanntes und erst kürzlich von Streng in den Augitdioriten von Little Falls (N. H. f. M. 1877, p. 133) nachgewiesenes: Hauptaxe und Symmetrieaxe fallen bei beiden Mineralen zusammen.

Eigenthümlich ist die Ausbildung, indem zahlreiche, unregelmässige Fetzen von Hornblende in der gewissermassen als Grundmasse fungirenden Diallagsubstanz eingewachsen sind; ausserdem kommt auch die oft beschriebene Umrandung der Diallage und Hypersthene durch Hornblende vor. Manche Varietäten, wie die eben erwähnte, enthalten mehr Diallag als Hypersthen, sie wären als Hypersthen-Gabbro zu bezeichnen. Der Plagioklas dieser Gesteine verhält sich vor dem Löthrohr und optisch wie ein Anorthit, oder ein dem Anorthit nahestehendes Glied aus der Reihe zwischen Labrador und Anorthit.

Magnetit tritt meist in Gesellschaft mit Hornblende in der Umrandung der Pyroxene auf.

Ein Saussurit-Gabbro tritt bei Vavdhos, weiter nördlich beiläufig in der Mitte der Halbinsel gelegen, auf. Neben Diallag und parallel mit diesem verwachsener strahlsteinartiger Hornblende führt dieses zähe Gestein dichte graue Partien, die ein saussuritartiges Aggregat darstellen.

Wegen seiner granitisch-körnigen Structur ist hier auch ein seltsam zusammengesetztes Gestein zu erwähnen, welches nördlich von Portaria, beim Übergang nach Vavdhos angetroffen wurde; das Gestein besteht aus Diallag, der gänzlich von feinen Hornblendenadeln durchwachsen ist, und aus farblosen, sechsseitigen Säulen von Zoisit. Dass das Mineral wirklich Zoisit sei, ergibt sich aus dem Verhalten vor dem Löthrohr, aus dem an Querschnitten gemessenen Prismenwinkel von circa 116°, aus der Spaltbarkeit nach der Längsfläche und aus der rhombischen Orientirung. Ferner tritt noch Orthoklas mit zahlreichen Bläschen ohne Libelle und ein talkartiges Mineral spärlich auf.

Das Gestein ist wahrscheinlich eine Art Eklogit. Vorläufig ist es als Zoisit-Diallaggestein aufgeführt. Dem Omphacit-Zoisitgabbro, den Luedecke[1] von Syra beschrieb, scheint das Gestein ziemlich ähnlich zu sein.

B. Krystallinische Schiefer.

I. Gesteine der Gneissformation.

Es lassen sich petrographisch zwei Gruppen unterscheiden, die ziemlich scharf getrennt sind. Die eine Gruppe bilden Gesteine der Gneissformation: Granitgneisse, flaserige Gneisse und Amphibolite. Die zweite Gruppe bilden Gesteine der Phyllitformation: Glimmerschiefer (ganz vereinzelt), verschiedenartige „grüne Schiefer" und Glimmerphyllite, endlich Kalkglimmerschiefer. Im Allgemeinen sind die Gesteine der Gneissformation auf der Halbinsel Athos und im südöstlichen Theile von Chalcidice vorherrschend; die Phyllitgesteine herrschen im Norden und Westen der Halbinsel.

Unter den Gneissen ist interessant der ziemlich grobkörnige, im Handstück ganz granitähnlich aussehende körnige Biotit-Gneiss von Megalovigla, vom Gebirge von Molyvon, am Westfuss des Kholomon. Diese Gesteine bestehen aus Orthoklas, einem etwas angegriffenen Plagioklas, aus tiefbraunem, sehr spärlichem Biotit. Dazu tritt in manchen Vorkommnissen etwas lichtgrüner, kleinschuppiger Muscovit. Eisenerzpartikel fehlen in manchen gänzlich, in anderen tritt spärlich veränderter Pyrit auf. Gesteine, die viel von dem lichtgrünen Muscovit enthalten, sehen den Protogingesteinen der Westalpen nicht unähnlich.

Zwischen Ritzitnikia und Elerigova tritt ein hierher gehöriges Gestein auf, welches so wenig Glimmer enthält, dass man ihn im Handstück gänzlich übersieht. Das Gestein ist ausserdem durch Titaneisen ausgezeichnet. Im körnigen Biotitgneiss vom Westfuss des Kholomon treten Plagioklase auf, die in ihrer netzförmigen Mikrostructur an Mikroklin erinnern.

Ausser diesen glimmerarmen, körnigen Gneissen lag mir von Nisvoro ein flaseriges Biotitgneiss, von der Halbinsel des

[1] Luedecke, Glaukophan von Syra. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1876, p. 35.

Athos ein flaseriger Muscovitgneiss vor. Ersterer stimmt mit dem Freiberger grauen Gneiss überein. Letzterer enthält Partien von „Schriftgranit“.

Das reichste Vorkommen von Amphiboliten ist bei Nisvoro in der Osthälfte der Halbinsel. Es sind typische Amphibolite bald mit mehr, bald mit weniger Feldspath, der theils Orthoklas, theils Plagioklas ist. Letztere verhalten sich wegen des kleinen Auslöschungswinkels wie Oligoklas. Die Hornblende ist in gewöhnlichem Lichte lauchgrün, verhält sich sehr stark trichroitisch; Schema: $\mathfrak{a}$ gelbgrün, $\mathfrak{b}$ braungrün, $\mathfrak{c}$ dunkelblaugrün; Absorption: $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$.

Ein häufiger accessorischer Gemengtheil ist ein broncefarbiger mit Mikrolithen, die häufig sich unter Winkeln von 60° kreuzen, erfüllter, etwas veränderter Biotit. Das Gestein von Nisvoro ist feinkörnig, aber die Gemengtheile sind ziemlich gesondert, die Hornblende umschliesst nur selten Körner von Feldspath, andererseits kommen nette Hornblende-Krystalle meist von einem Erzkorn begleitet, im Feldspath eingeschlossen vor. In Gesteinen der Gegend von Sermyle, die im Handstück dicht aussehen, hat die Hornblende ein zerhacktes Aussehen, die Gemengtheile sind nicht so streng gesondert; sonst stimmt die Hornblende sowie Feldspath mit dem Gestein von Nisvoro überein. Interessant ist ein zoisithältiger Amphibolit aus der Gegend zwischen Karyes und Iviron auf der Athos-Halbinsel. Makroskopisch gleicht er einem Amphibolgneiss; anstatt der Feldspathlinsen tritt ein Aggregat feiner Zoisitnadeln auf. Auch dieses Gestein, welches eine sehr lichtgrüne Hornblende enthält, dürfte den Eklogit artigen Gesteinen zuzuzählen sein.

II. Gesteine der Phyllitformation.

Diese zerfallen in zwei Gruppen; die eine ist durch die grüne Farbe ausgezeichnet, die in den meisten Fällen durch eine grüne, fein nadelförmige Hornblende, seltener durch einen grünen Biotit hervorgebracht wird, der sich zu dieser Hornblende so verhält, wie der dunkle Magnesiaglimmer der Eruptivgesteine zu der dunklen Hornblende. Die Hornblendegesteine enthalten auch Epidot, der zwar dem grünen Biotitgestein von Chalcidice, nicht aber ähnlichen Gesteinen von Thessalien fehlt.

Die „Hornblende-Epidotschiefer“ stimmen ziemlich nahe mit den von E. Kalkowsky[1] beschriebenen „echten grünen Schiefern“ Niederschlesiens überein. Ein Unterschied liegt darin, dass Kalkowsky neben Chlorit auch den Epidot als Umwandlungsproduct der Hornblende auffasst, welcher Annahme die Verhältnisse in den griechischen Gesteinen nicht günstig zu sein scheinen. Solche Hornblende-Epidotschiefer treten auf zwischen Nicoli und Hagio-Nicoli, bei Galarino und zwischen Karokalu und Laura. In diesem Gestein bildet der Feldspath, der sonst bald mit, bald ohne Quarz eine Art farbloser Grundmasse darstellt, kleine, rundliche, kaum $1/_2$ Mm. grosse Knötchen, welche dem Gestein ein fein getüpfeltes Aussehen geben.

Der „Biotitgrünschiefer“ von Salonik ist durch das Vorkommen von grasgrünem Biotit ausgezeichnet, der in dem Gestein, das im Handstück ganz einem Hornblende-Grünschiefer gleicht, die Hornblende vertritt. Daneben tritt wieder Orthoklas, Plagioklas und Quarz auf. Diese drei farblosen Minerale bilden linsenartige Körper, um die sich Biotitzüge herumlegen, in denen die einzelnen Lamellen indess ganz verschiedene Lagen haben. Dieser grüne Glimmer ist leicht mit Chlorit zu verwechseln, dem er in Farbe und Orientirung gleicht. Doch zeigt ersterer einen viel stärkeren Dichroismus: gelbgrün bei Schwingungen senkrecht zur Basis, dunkelgrasgrün parallel zur Basis; die stärkere Lichtabsorption, die geraden, nicht, wie häufig beim Chlorit vorkommt, gebogene Lamellen, das Fehlen der faserigen Structur, vor Allem aber die stärkere Lichtbrechung sind weitere Unterschiede; in Folge dessen erscheinen die von der Fläche gesehenen Biotitblätter scharf begrenzt, die Chloritblättchen zeigen dagegen verschwommene Umrisse; die Aufhellung ist beim Biotit viel heller als beim Chlorit, wegen der stärkeren Doppelbrechung, aber lange nicht so stark wie beim Muscovit.

Unter dem Namen Hornblendephyllite werden zwei Gesteine südlich von Vavdhos und nördlich von Vasiliká aufgeführt, die in einer einfach brechenden Grundmasse breitere, parallelfaserige Aggregate und weisse Haufwerke einer sehr

[1] E. Kalkowsky, Grüne Schiefer Niederschlesiens; Tschermak, Min. Mitth. VI, p. 87.

licht gefärbten Hornblende, daneben zersetzte Feldspathe führen. Im Handstück gleichen sie licht gefärbten Thonschiefern.

Stark verbreitet sind Glimmerphyllite. Diese bestehen bei typischen Vorkommnissen aus zweierlei Bestandtheilen: Aus lebhaft glänzenden Glimmerhäuten mit zwischen gelagerten Quarzpartien, dann aus dunklen, matten Flasern, welche u. d. M. aus einer einfach brechenden Substanz bestehen, in welcher spärlich Glimmerschuppen, massenhaft schwarze Körnchen liegen; letztere gehören nur zum kleinsten Theile Eisenverbindungen an; die Hauptmasse bilden kohleartige Flitter. In manchen Gesteinen sind diese Flasern bis $^1/_2$ Cm. mächtig, lassen sich also isolirt untersuchen. Vor dem Löthrohr schmelzen Splitter unter Entfärbung; mit Kobaltlösung befeuchtet und geglüht, wird die Probe blau; Kalilauge zieht Kieselsäure und Thonerde aus. Salzsäure zersetzt das Pulver schwierig und langsam, rascher wirkt Schwefelsäure; in der Lösung lässt sich Thonerde und Eisenoxyd nachweisen. Die schwarzen Flasern, die zudem häufig in Menge Thonschiefermikrolithen führen, bestehen somit aus einem wasserhaltigen, vielleicht auch Alkalien haltenden Thonerdesilicat, haben somit die Zusammensetzung eines echten Thonschiefers; als accessorischer Gemengtheil, der selten vermisst wird, ist Turmalin zu nennen.

Solche „Thonglimmerschiefer" treten auf bei Karokalu und Laura (dieses Gestein enthält nur wenig von der einfach brechenden Substanz, dafür Granaten, die von radialgestellten Glimmerblättchen umgeben werden; es ist vielleicht besser als Glimmerschiefer zu bezeichnen), typische Varietäten bei Galatista, Ravaná.

Die Gesteine von Vrasta, von Haghios Prodromon bei Galatista, nördlich von Sermyle, enthalten viel Quarz; mit dem Glimmer treten auch die dunklen Thonschieferflasern zurück; sie vermitteln so den Übergang zu echten Quarziten; ein solcher, durch kohlige Flitter ganz schwarz gefärbt, tritt bei Stoupalnikia auf. Pyrit ist ein sehr häufiger accessorischer Gemengtheil aller dieser Gesteine; in den quarzreichen tritt häufig Ankerit auf.

Ottrelitschiefer fand sich in der Gegend von Vavdhos auf dem Gipfel des Haghios Elias. Es ist ein dünnschieferiges, gelblichgrau gefärbtes Gestein. Die dunkelgrauen, sehr dünnen,

spröden Ottrelitblättchen liegen richtungslos in dem Gestein. Die Bestimmung dieser Blättchen stützt sich auf folgende Beobachtungen: die Blättchen schmelzen zu schwarzem Glase; mit Soda erhält man deutliche Manganreaction, mit Borax ein Glas, das heiss gelb, kalt farblos ist. Die Härte des Minerales ist sicher über 3; eine genauere Bestimmung ist wegen der Kleinheit der Blättchen (Maximum 1 Mm.), ihrer Dünne und Sprödigkeit nicht ausführbar. Die Untersuchung im Dünnschliff zeigte meist quer durchschnittene, leistenförmige Lamellen; parallel getroffene Durchschnitte sind ganz regellos rundlich oder eckig begrenzt. Die Leisten zeigen deutlichen Dichroismus grünlich blau nahezu senkrecht zur Basis, lavendelblau parallel zur Basis, häufig schiefe Auslöschung, manchmal auch parallele, dies weist auf monoklines System hin. Die ersteren erweisen sich häufig als Zwillinge, die parallel der Basis verwachsen sind. In den vorgefundenen Schnitten liegen die Auslöschungen nicht symmetrisch zur Zwillingsgrenze; lägen sie wirklich unsymmetrisch, so könnte man ein Zwillingsgesetz analog dem bei den Glimmern annehmen. Die Ottrelitblättchen sind immer sehr stark zersprungen und zwar in ganz unregelmässiger Weise. In den Sprüngen findet sich Schiefermasse eingezwängt. Die Ottrelitblättchen zeigen nur schwache Spuren einer Spaltbarkeit nach der Endfläche. Die Grundmasse des Schiefers besteht aus sehr kleinen Schüppchen eines glimmerartigen Minerales, welche regellos in einer der Hauptsache nach einfach brechenden Substanz liegen; stellenweise enthält diese verwaschene, bläulichpolarisirende Flecken; hie und da treten unzweifelhafte Quarz- und Feldspathkörner auf.

Nicht selten finden sich in Chalcidice Kalkglimmerschiefer. Es lagen mir solche von Revenikia, von Ritzitnikia am Fusse des Gebirges Kholomon, von Galatista vor. Sie sind bald reich, bald arm an Glimmer, neben welchem noch Orthoklas und Quarz auftritt. Ein Gestein zwischen Elerigova und Ritzitnikia führt kaum einen Anflug von Glimmer auf den Schichtflächen der dünnplattigen, kleinkörnigen Calcitlagen. Bei Vasiliká tritt ein grobkörniger, schneeweisser, sehr reiner, körniger Kalk auf.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1872 (Band LXV) an in folgenden drei gesonderten Abtheilungen erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

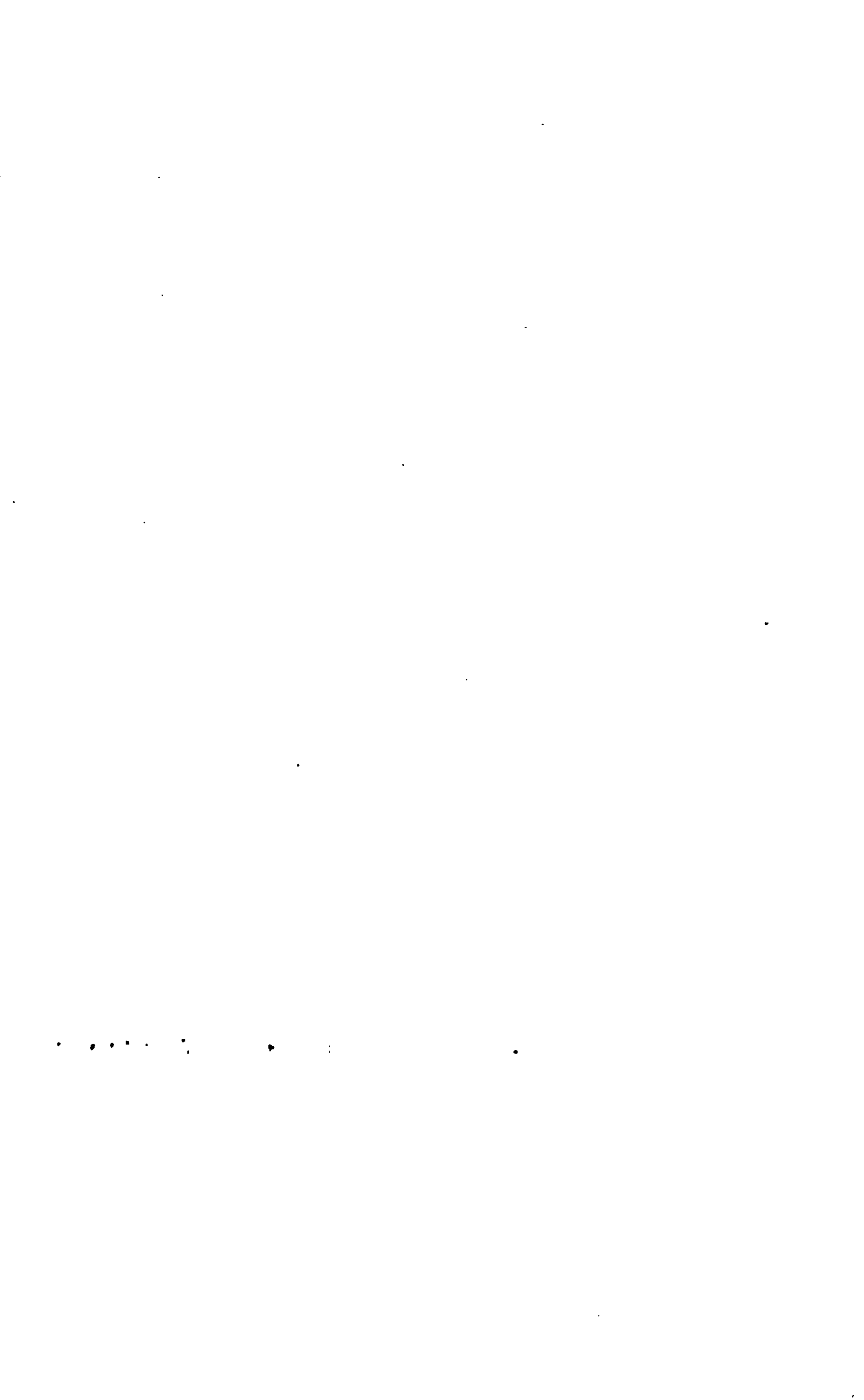
III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

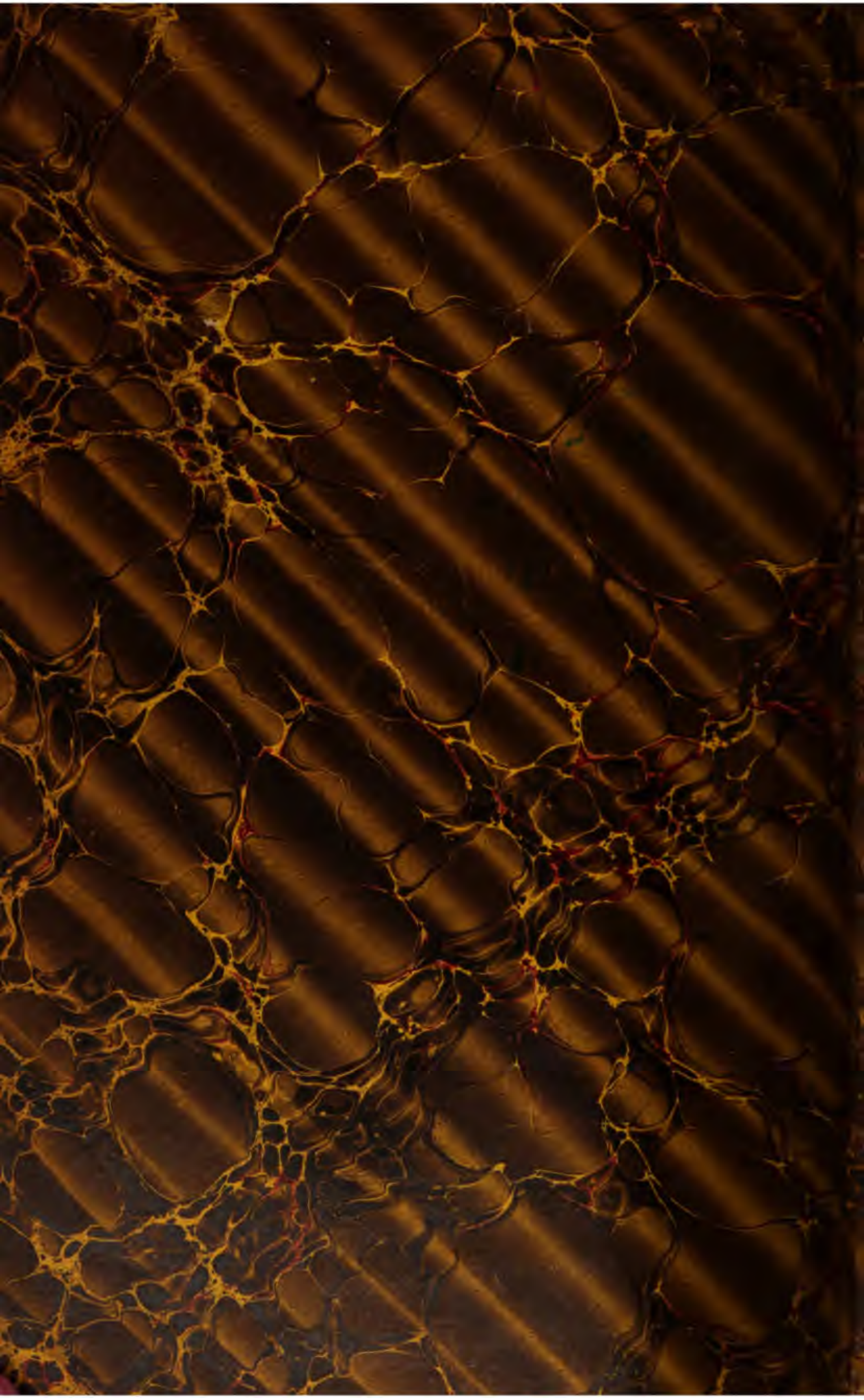
Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlungen enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.








THE BORROWER WILL BE CHARGED AN OVERDUE FEE IF THIS BOOK IS NOT RETURNED TO THE LIBRARY ON OR BEFORE THE LAST DATE STAMPED BELOW. NON-RECEIPT OF OVERDUE NOTICES DOES NOT EXEMPT THE BORROWER FROM OVERDUE FEES.
WIDENER
BOOK DUE
AUG 5

